

ELECTRONIQUE PRATIQUE

NUMERO 201 - MARS 1996

25f



AMPLI HIFI

2x70W

DÉTECTEUR DE
CONSUMMATION



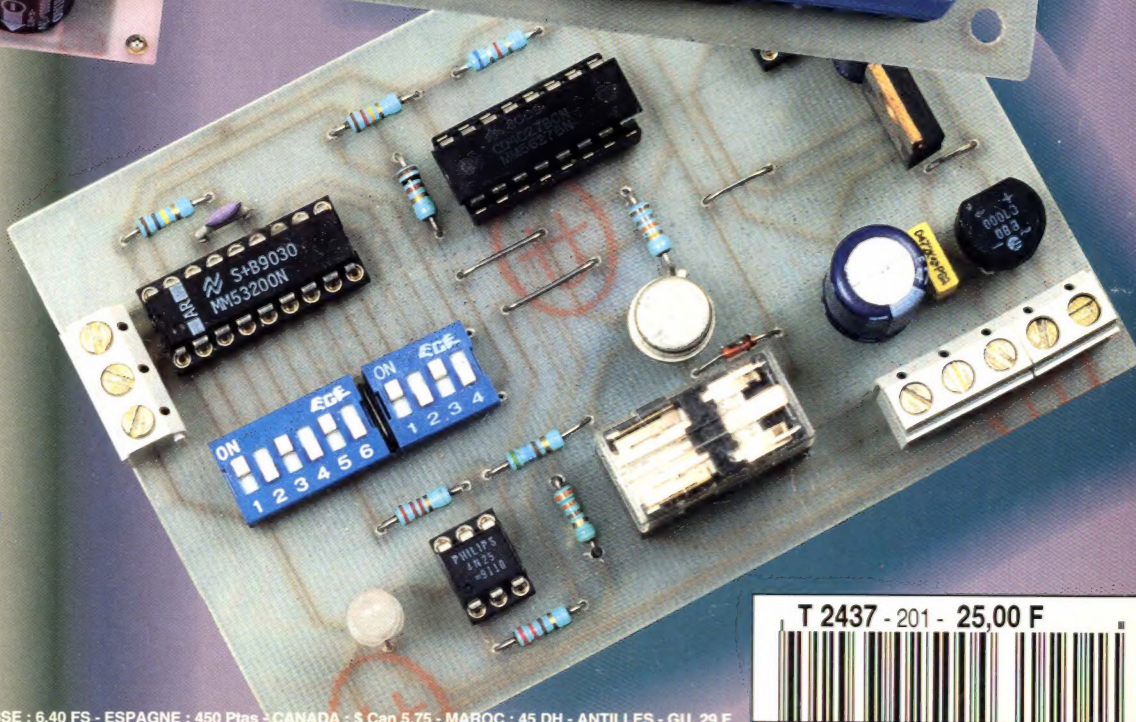
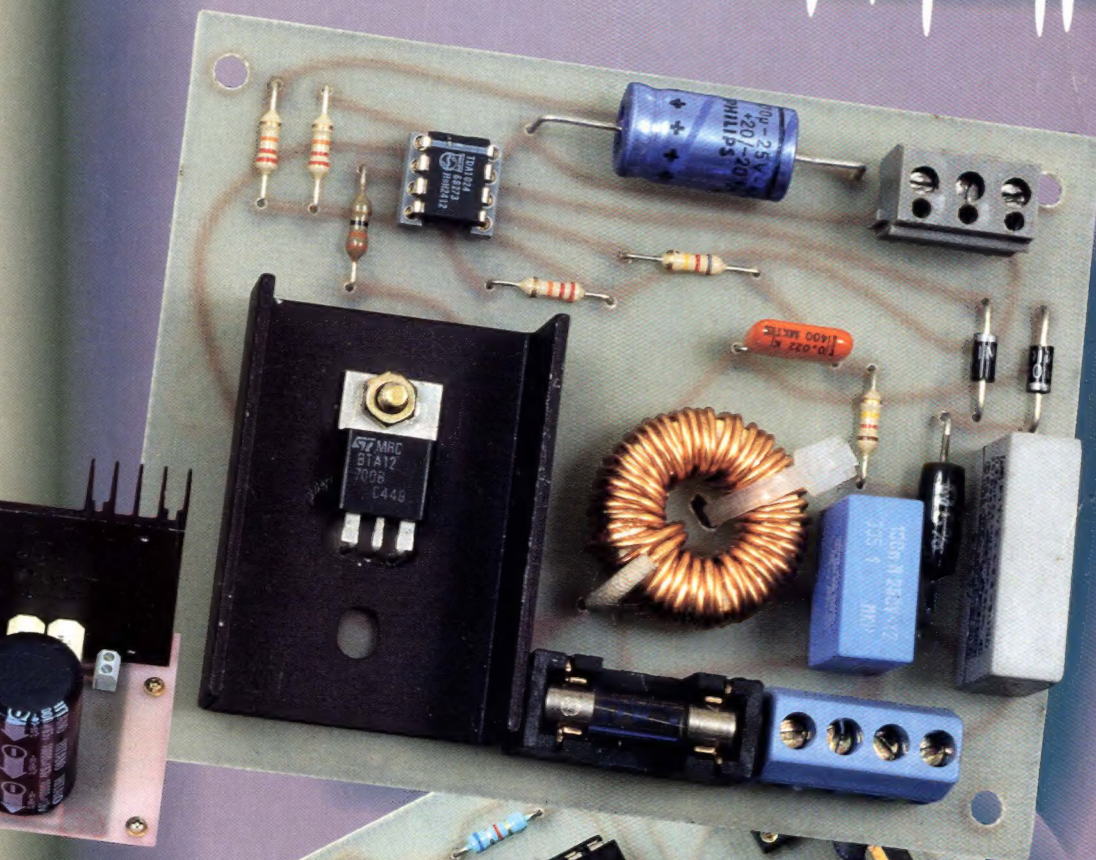
PROGRAMMATEUR
ST6



E.P. SUR
INTERNET



POTENTIOMÈTRE
À COMMANDE
NUMÉRIQUE

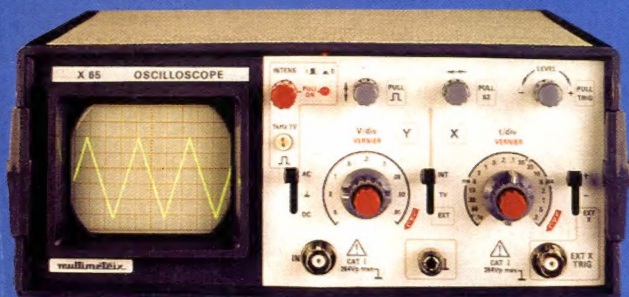


T 2437 - 201 - 25,00 F



metrix un «laboratoire» de mesure...

Oscilloscope X 65 1690 F TTC



• Bande passante 10 MHz à -6 dB 7 MHz à -3 dB • amplificateur vertical 1 voie • sensibilité 10 V à 5 V/div. (séquence 1-2-5) • couplage AC, DC, masse • précision 5% • modes Y, XY • impédance d'entrée 1 MΩ • protection 260 V (AC + DC) catégorie de surtension 1 • base de temps : vitesse de balayage 100 ms à 0.5 μs/div. (séquence 1-2-5), précision 5%, source de synchronisation INT, X, TV, polarité + et -, mode XY, entrée X, sensibilité 0.5 V/div. • tube cathodique : écran, graticule externe, accélération 1.2 kV.



X 2093

• Multimètre 2000 points • gamme de sélection manuelle et sonore (beep guard) • fréquencemètre • capacimètre • test transistor HFE • test diode et continuité sonore • coupure automatique • livré avec cordons de mesure de sécurité • modes : maintien et crête • livré avec gaine de protection.

799 F TTC

VX 360 générateur TV

Prix : 5550 F TTC **6690 F TTC**

VX 320 générateur TV

Prix : 3660 F TTC **4413 F TTC**

Multimètre X 1000 autoranging automatique

299 F TTC quantité limitée

série MX ... comptez les points !



MX 545

multimètre numérique de table
Prix : 1895 F TTC **2285 F TTC**

MX 579

multimètre numérique de table
Prix : 3150 F TTC **3798 F TTC**

GX 240

générateur de fonctions
Prix : 3260 F TTC **3930 F TTC**

AX 322

alimentation de laboratoire
Prix : 2790 F TTC **3364 F TTC**



MX 53 1490 F TTC **1796 F TTC**

MX 54 1990 F TTC **2399 F TTC**

• MULTIMETRES SERIE ASYC II

• Un affichage numérique 50000 points associé à une visualisation analogique, grâce à un bargraphe 34 segments • Une précision de base de 0,1% à 0,03% • Une bande passante jusqu'à 100 kHz • Une mesure RMS et TRMS quelque soit le signal • Une calibration numérique par simple liaison série et donc sans ouverture de l'appareil • Une mémoire non volatile contenant les caractéristiques de configuration et d'étalonnage de toutes les gammes de mesure

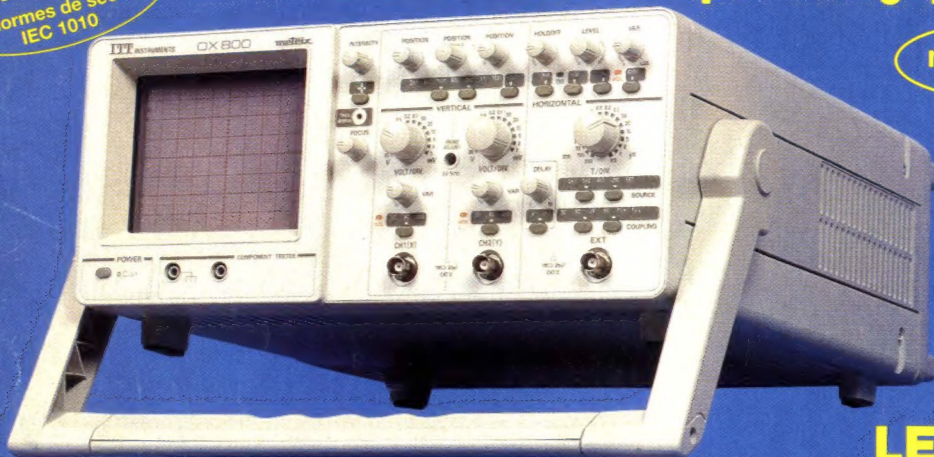
En option gaine antichoc **100 F TTC**

MX 55 1990 F TTC **2399 F TTC**

MX 56 2390 F TTC **2882 F TTC**

OX 800 oscilloscope analogique à microprocesseur

metrix
aux normes de sécurité
IEC 1010



norme CE

3990 F TTC

Caractéristiques techniques :

• Pilotage électronique de la face avant. • Fonctions actives visualisées par LED. • Bande passante 2 x 20 MHz. • Déviation verticale. - 1 mV à 20 V/div. sur toute la bande - rapport 1.2.5. ± 3% - Gain variable, indication LED - Protection des entrées ± 400 V (DC + crête AC 1 kHz) - Tenue aux impulsions (4 kV - 10 μs) X 6 f/sec. • Modes (actifs LED allumés). - CH1, CH2, ALT, CHOP, ADD, XY, Test composant. • Déviation horizontale. - 0.5 μs à 0.25 s/div. sur 18 positions ± 3% - Vitesse variable 1 à 2.5 - LED de décalibration - etc. Dim. : 145 x 325 x 415 mm • Poids : 7 kg.

OX 800-1

• Caractéristiques techniques idem à l'OX 800 + le kit de programmation à distance HA 1255 de la face avant à partir d'un PC via la RS 232.

4699 F TTC

OX 8020 10990 F TTC

Oscilloscopes à
mémoire numérique

LE KIT HA 1255 (seul)

Le kit HA 1255 est une interface série (matériel et logicielle) pour l'oscilloscope OX 800 et un ordinateur de type PC ou compatible. Il permet la programmation à distance de l'OX-800.

990 F TTC

OX 8027 13990 F TTC



PARIS

ACER

42, rue de Chabrol 75010 PARIS
Tél. : (1) 47 70 28 31

ENTREPRISES : télécopie : (1) 42 46 86 29

LYON

**LRC
ELECTRONICS**

88, quai Pierre-Scize - 69005 LYON
Tél. : (16) 78 39 69 69

ENTREPRISES : télécopie : (16) 78 30 54 83

BON DE COMMANDE RAPIDE

Veillez me faire parvenir

Nom :

Adresse :

Ci-joint mon règlement :

chèque ☐

CCP ☐

+ Forfait de port 35 F

ELECTRONIQUE PRATIQUE

N° 201 MARS 1996
I.S.S.N. : 0243 4911

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD

S.A. au capital de 5 160 000 F
2 à 12, rue Bellevue, 75019 PARIS
Tél. : 44.84.84.84 - Fax : 42.41.89.40
Téléc. : 920 409 F
Principaux actionnaires :
M. Jean-Pierre VENTILLARD
Mme Paule VENTILLARD

Président-Directeur Général
Directeur de la Publication :
Jean-Pierre VENTILLARD
Directeur honoraire : **Henri FIGHIERA**
Directeur de la rédaction : **Bernard FIGHIERA**
Rédacteur en chef : **Claude DUCROS**
Maquette : **Jacqueline BRUCE**
Couverture : **Rachid Marai**
Avec la participation de **U. Bouteville**,
H. Cadinot, **E. Champieboux**, **M. Couedic**,
C. Gallès, **A. Garrigou**, **G. Isabel**, **F. Jongbloët**,
R. Knoerr, **E. Larchevêque**, **L. Lellu**, **P. Oguic**,
A. Sorokine, -

La Rédaction d'Electronique Pratique décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engagent que leurs auteurs.

Marketing/Ventes : **Jean-Louis PARBOT**
Tél. : 44.84.84.85
Inspection des Ventes :
Société PROMEVENTE, **M. Michel IATCA**
6 bis, rue Fournier, 92110 CLICHY
Tél. : 47.56.14.24 - Fax : 47.56.11.05

Publicité : **Société Auxiliaire de Publicité**
70, rue Compans, 75019 PARIS
Tél. : 44.84.84.85 - CCP Paris 3793-60
Directeur général : **Jean-Pierre REITER**
Chef de publicité : **Pascal DECLERCK**
Assisté de : **Karine JEUFRUAULT**

Abonnement : **Annie DE BUJADOUX**
Voir nos tarifs (spécial abonnements, p. 23).
Préciser sur l'enveloppe : « SERVICE ABONNEMENTS »
Important : Ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.
Les règlements en espèces par courrier sont strictement interdits. **ATTENTION** ! Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent.
• Pour tout changement d'adresse, joindre 2,80 F et la dernière bande.
Aucun règlement en timbre poste.
Forfait 1 à 10 photocopies : 30 F.

Distribué par : **TRANSPORTS PRESSE**

Abonnements USA - Canada : Pour vous abonner à **Electronique Pratique** aux USA ou au Canada, communiquez avec Express Mag par téléphone au 1-800-363-1310 ou par fax au (514) 374-4742. Le tarif d'abonnement annuel (11 numéros) pour les USA est de 49 \$US et de 68 \$can pour le Canada.
Electronique Pratique, ISSN number 0243 4911, is published 11 issues per year by Publications Ventillard at 1320 Route 9, Champlain, N.Y., 12919 for 49 \$US per year. Second-class postage paid at Champlain, N.Y. POSTMASTER : Send address changes to **Electronique Pratique**, c/o Express Mag, P.O. Box 7, Rouses Point, N.Y., 12979.

« Ce numéro
a été tiré
à 72 000
exemplaires »



REALISEZ VOUS-MEME

- 27 Un amplificateur 2 x 70 W_{RMS} à TDA7294
- 38 Détecteur de consommation électrique
- 42 Economiseur de lampes à incandescence
- 51 Débitmètre d'eau
- 60 Potentiomètre à commande digitale
- 73 Souricière « high tech »
- 77 Alarme antivol autonome
- 83 Une serrure à carte sans puce
- 88 Programmeur pour ST62xx
- 98 Servo-relais

PRATIQUE ET INITIATION

- 92 Découvrir Internet

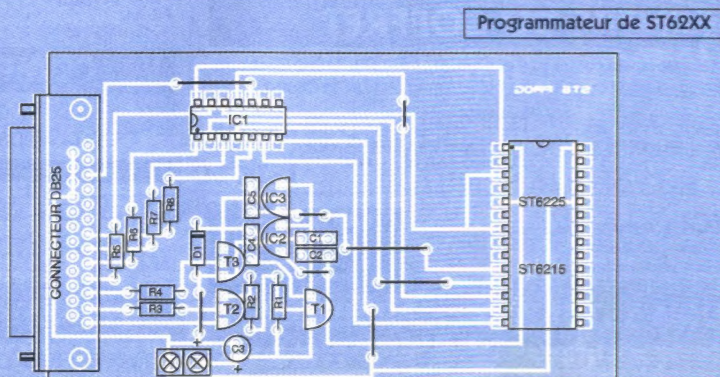
MESURES

- 64 Traceur de caractéristiques de transistors
- 102 Le capacimètre-ohmmètre CR50 Wavetek

24/26 INFOS/ OPPORTUNITÉS

DIVERS

- 91 Electronique Pratique sur Internet
- 104 Fiche technique TEA2124
- 107 Fiche technique LM339/393
- 110 Courrier des lecteurs



DOMOTIQUE



PC



ROBOT



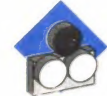
RADIO



FICHE TECHN



AUTO



JEUX



MODÉLISME



MESURES



AUDIO



GADGETS



INITIATION



COURRIER



FICHE À DÉCOUPER

CATALOGUE HBN SUR DISQUETTE

La société HBN, comme d'autres revendeurs de composants électroniques le proposent déjà, a conçu un catalogue sur disquette. D'un emploi très simple et très fonctionnel, le logiciel a été conçu pour fonctionner sous WINDOWS et peut donc être utilisé, si on le désire, seulement à l'aide de la souris. L'installation du catalogue ne réclame que quelques minutes et se déroule très simplement. Le programme lancé, un très bel écran de présentation à effet de

article pour le mettre en mémoire.

Lorsque la liste des composants souhaités est complète, on quitte la rubrique et l'on entre dans la simulation d'achat qui permet de réaliser le bon de commande et de l'imprimer. Le logiciel calcule également le montant de l'achat envisagé (H.T. et T.T.C.). Ces commandes peuvent être gardées en mémoire en vue d'une consultation ultérieure.

La rubrique informations permet, à l'aide d'une carte de France, de déterminer l'adresse des revendeurs en cliquant sur la ville choisie. Une petite fenêtre apparaît alors, qui donne également les coordonnées téléphoniques du magasin HBN.

Une petite icône représentant une enveloppe permet d'entrer sa propre adresse, que le logiciel gardera en mémoire afin de l'imprimer sur le bon de commande.

Dans cette rubrique, une aide est disponible et permet ainsi de disposer du mode d'emploi du catalogue électronique. Son installation est parfaitement résumée ainsi que tous les points que nous venons de décrire brièvement.

HBN ELECTRONIC S.A.
Rue du Val Clair, Z.I.S.E.
St-Léonard
B.P.2739, 51060 REIMS
Cédex
Tél. : (16) 26.50.69.81.
Fax. : (16) 26.50.69.89.



reliefs apparaît qui offre trois choix :

- consultation d'articles,
- simulation d'achat,
- informations.

La consultation des articles propose une liste alphabétique des principales rubriques sur un menu déroulant se situant sur la gauche de l'écran. Il suffit de cliquer sur la rubrique choisie et l'on entre dans cette dernière.

En cliquant sur le produit choisi, on obtient son prix et il suffit d'entrer le code

LA STATION METEO ULTIMETER 2000



C'est une station météo très complète à un prix somme toute faible

(3290 F TTC) eu égard à ses caractéristiques que nous propose Sélectronic.

En effet, l'Ultimeter permet de mesurer et d'apprécier :

- vitesse et direction du vent jusqu'à 278 km/h avec rose des vents sur l'afficheur LCD,
- les températures intérieure et extérieure et même la température apparente due au vent dans une plage de -48 à +66°C (pour la température extérieure),
- les précipitations avec un pluviomètre optionnel,
- la pression atmosphérique de 931 à 1067 hPa,
- l'hygrométrie avec des capteurs optionnels.

L'alimentation s'effectue par un adaptateur secteur 9V mais la sauvegarde des données en cas de coupure est dévolue à une pile 9V.

La centrale est dotée d'un afficheur LCD avec graphiques et chiffres 9,5mm de lecture confortable.

Les données peuvent être transmises sur PC avec traitement par un logiciel de gestion optionnel.

De même des rallonges-cordon sont disponibles, la connectique étant du type modular jack.

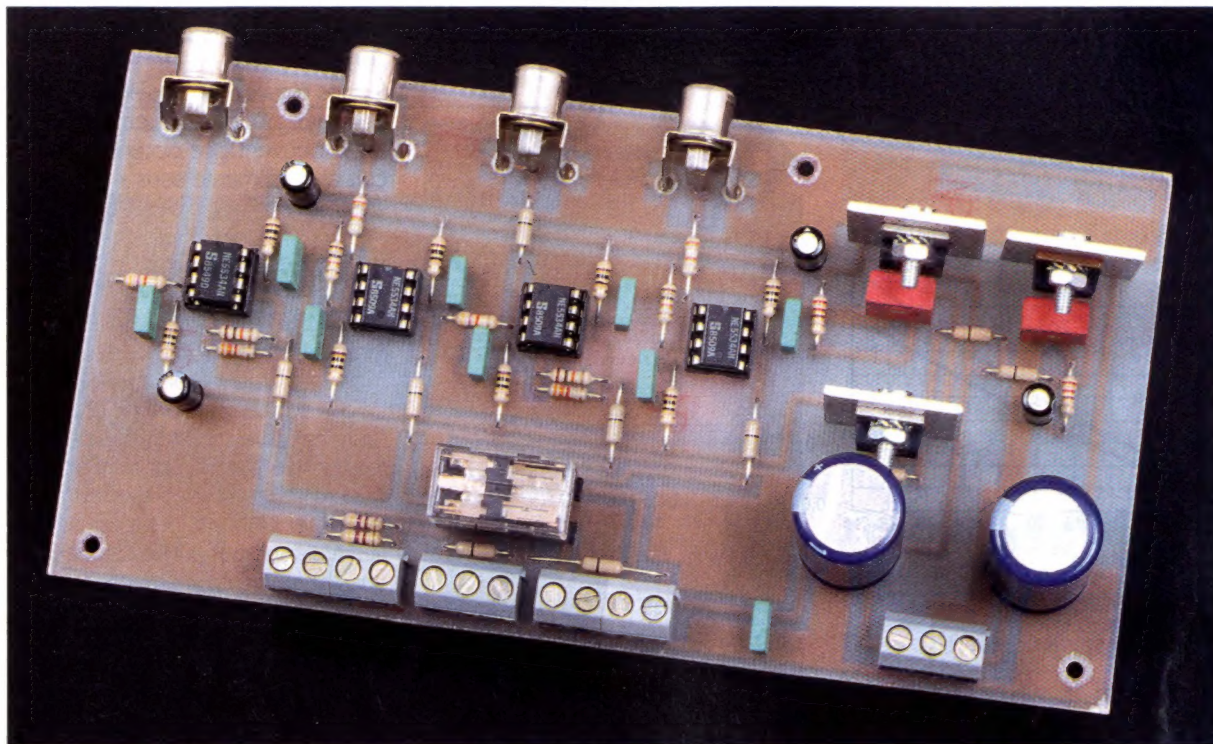
La station est livrée avec ses accessoires standards et le jeu de connexions minimum ainsi qu'une notice explicative détaillée.

SELECTRONIC
B.P.513
59022 LILLE Cédex
Tél. : 20.52.98.52.
Fax. : 20.52.12.04.



AMPLIFICATEUR STEREO

2 x 70 W SUR 4 Ω OU 8 Ω



Un circuit intégré permettant la réalisation d'un amplificateur basse fréquence de hautes performances a vu le jour il y a quelques mois. C'est la société SGS-Thomson, leader dans le domaine, qui a conçu ce produit. D'un prix plus que raisonnable, il permet de concevoir un amplificateur que l'on peut qualifier de haute fidélité puisque le taux de distorsion, si l'on reste dans un domaine de puissance raisonnable, n'atteint pas 0,5 % à pleine puissance.

Le circuit intégré TDA7294

Si l'on consulte la fiche technique du TDA7294, rédigée bien sûr par son constructeur, on s'aperçoit immédiatement que le circuit donné pour une puissance de 100 W et 100 V d'alimentation ne peut être utilisé sous une tension aussi élevée sous peine de destruction. Il admet effectivement une alimentation de + et - 50 V, mais ces tensions sont les tensions maximales applicables au circuit sans la présence de signaux en entrée, ce qui provoquerait une dissipation excessive du composant.

La chose étant dite, restons raisonnables et voyons les caractéristiques de l'amplificateur dans les conditions de fonctionnement normales. Le TDA7294 fonctionne sous une tension maximale de + et - 40 V. C'est un circuit présenté sous la forme d'un boîtier Multiwatt15 et portant le suffixe V pour un montage vertical et H pour un montage horizontal. Le choix du type de présentation des broches se fera en fonction du type de dissipateur thermique utilisé. Cet amplificateur est tout particulièrement destiné à la fabrication de produits haute fidéli-

té : chaîne HiFi, enceintes amplifiées, amplificateur de son pour téléviseurs haut de gamme.

Grâce à la large plage de tension admissible et au courant important qu'il est capable de débiter, le TDA7294 permet de fournir une puissance importante dans des charges de 4 Ω ou de 8 Ω sous une alimentation très médiocrement régulée, avec une haute réjection du bruit.

Les caractéristiques électriques du circuit sont les suivantes :

- plage de tensions d'alimentation : + et - 7,5 V à + et - 40 V (Vs);
- courant de repos : 30 mA typique (Iq);
- puissance de sortie (régime continu, RMS).

Conditions de tests :

distorsion = 0,5 % ;
Vs = + et - 35 V ; RL = 8 Ω ;

Po = 70 W typique ;
Vs = + et - 27 V ; RL = 4 Ω ;

Po = 70 W typique
- distorsion harmonique totale :

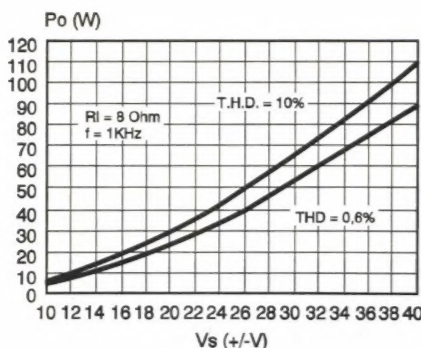
Conditions de tests :

Vs = + et - 35 V, RL = 8 Ω ;
Po = 5 W, f = 1 kHz ;

d = 0,005 % typique ;
Po = 0,1 W à 50 W, f = 20 Hz à 20 kHz : d = 0,1 % typique.

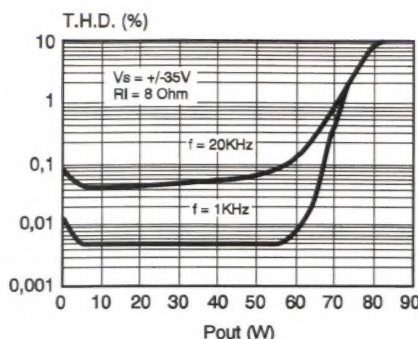
Conditions de tests :

Vs = + et - 27 V, RL = 4 Ω ;



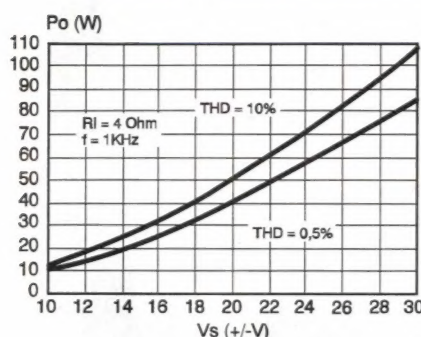
1

COURBES DE DISTORSION A 1 kHz, $R_L = 8 \Omega$ SELON LA PUISSANCE.



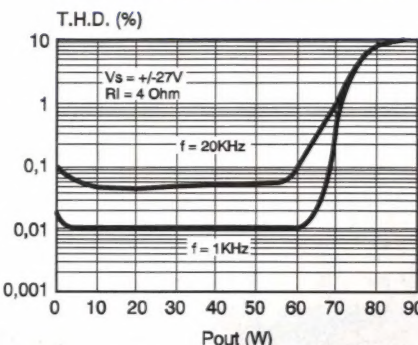
2

TAUX DE DISTORSION EN FONCTION DE LA PUISSANCE SELON LA FREQUENCE A $R_L = 8 \Omega$.



3

TAUX DE DISTORSION EN FONCTION DE LA PUISSANCE AVEC UNE CHARGE DE 4Ω .



4

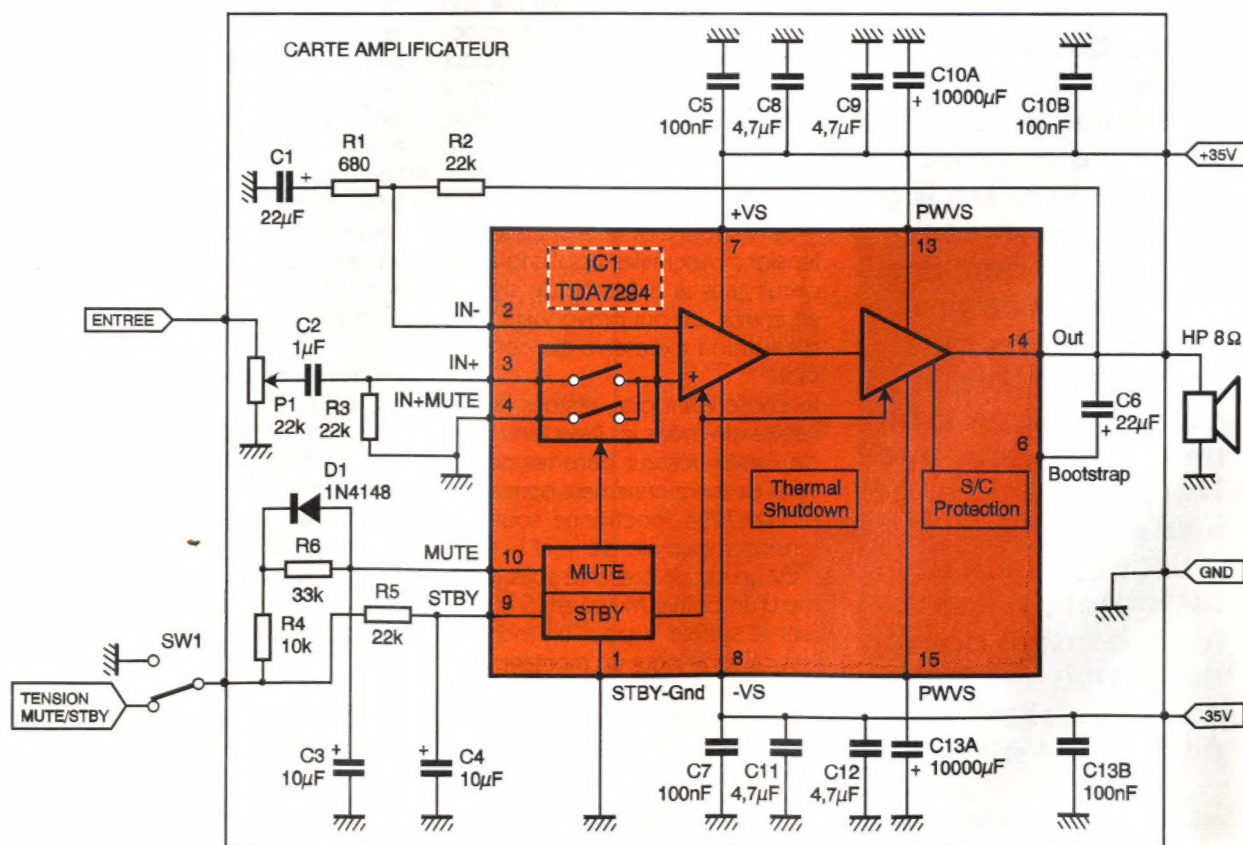
TAUX DE DISTORSION EN FONCTION DE LA PUISSANCE AVEC UNE CHARGE DE 4Ω .

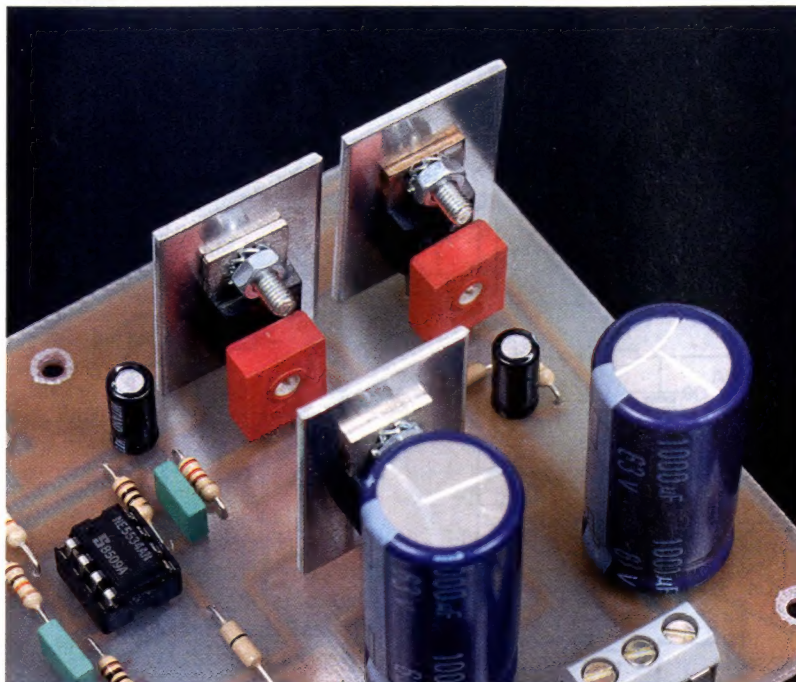
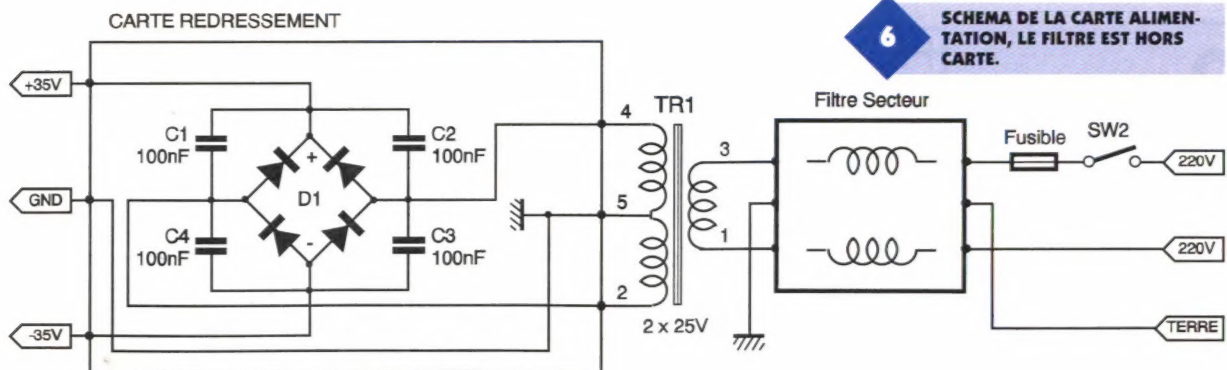
$P_o = 5 \text{ W}$, $f = 1 \text{ kHz}$:
 $d = 0,01\%$ typique;
 $P_o = 0,1 \text{ W}$ à 50 W , $f = 20 \text{ Hz}$ à 20 kHz : $d = 0,1\%$ typique.
 - slew-rate: $10 \text{ V}/\mu\text{s}$ typique (SR);
 - gain en tension, boucle ouverte:

80 dB typique (Gv);
 - gain en tension, boucle fermée: 24 dB à 40 dB (Gv);
 - réponse en fréquence, $P_o = 1 \text{ W}$: 20 Hz à 20 kHz (fL, fH);
 - résistance d'entrée: $100 \text{ k}\Omega$ (R_i);

5

SCHEMA DE PRINCIPE DE LA SECTION AMPLIFICATION DE PUISSANCE.





CARTE PREAMPLI : LA REGULATION.

gnal déformé par une distorsion de 0,4% et celle d'un signal empreint d'un THD de 0,01%, et cela à 20 kHz, car, pour notre part, nous n'entendons pas les sons au-delà d'un peu moins de 15 kHz. Cela dit, les lecteurs désirant limiter la distorsion au minimum devront se contenter d'une puissance de sortie de 55 W et obtenir ainsi un THD de 0,08% maximum à 20 kHz.

Le TDA7294 est pourvu de protections thermiques. Bien que le circuit soit protégé, une seconde protection contre les courts-circuits et surcharges à l'aide de fusibles connectés en sortie de l'étage de puissance est fortement recommandée, ne serait-ce que par précaution vis-à-vis des enceintes qui lui seront connectées. La sécurité thermique embarquée dans le composant intervient à une température de seuil de 145 °C. A ce moment, le circuit est mis en Mute, puis dans un état de Stand-by

lorsque la température atteint 150 °C. Toutes les broches du circuit sont en plus protégées contre les décharges électrostatiques.

L'amplificateur dispose également de deux fonctions : le Mute et le Stand-by imposés, fonctions indépendantes l'une de l'autre, dont les entrées de commande sont compatibles avec la logique CMOS. Les cir-

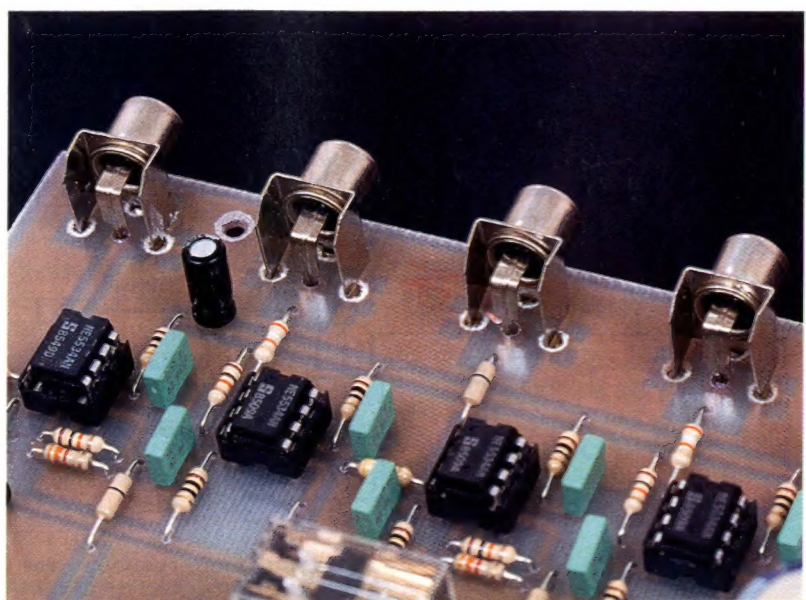
cuits internes chargés des fonctions de commutation ont été étudiés afin de fonctionner d'une manière totalement silencieuse à leur activation. En conclusion de cette brève description, nous dirons que le TDA7294 apporte une excellente contribution à la réalisation d'amplificateurs de moyenne puissance de très bonne qualité.

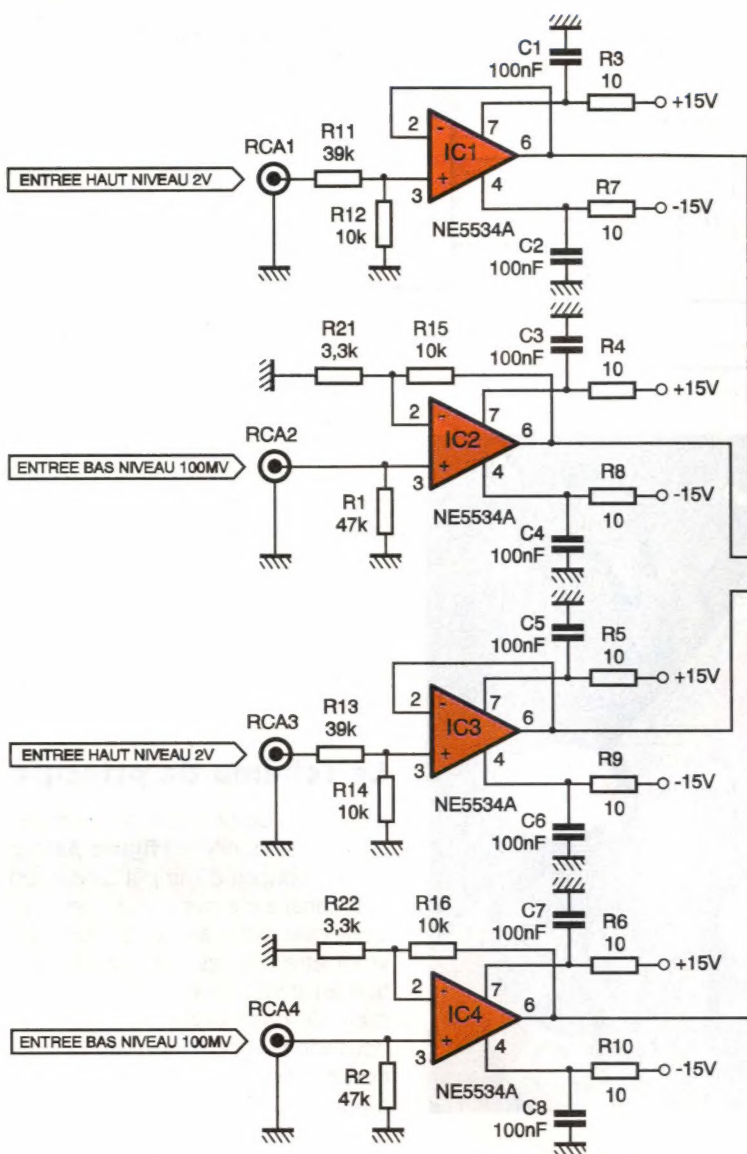
Le schéma de principe

Le schéma de principe de notre réalisation est donné en **figure 5** pour ce qui concerne l'amplificateur. Un seul canal a été dessiné et il est évident que deux amplificateurs devront être réalisés pour une utilisation en stéréophonie. Nous n'avons bien sûr pas innové puisque nous nous sommes cantonnés à l'application proposée par la notice technique de SGS-Thomson.

Signalons d'abord que le gain a été fixé à 30 dB, valeur recommandée par le fabricant. Ce sont les résistances R_1 de 680 Ω et R_2 de 22 k Ω qui fixent ce gain; la résistance R_3 , quant à elle, détermine l'impédance d'entrée de l'amplificateur. Il est re-

CARTE PREAMPLI : LES ENTREES.



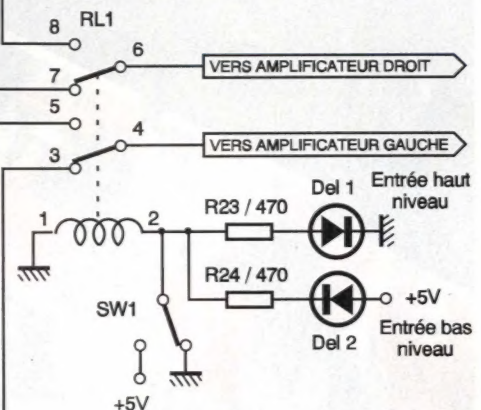


commandé que sa valeur soit égale à la résistance de contre-réaction. Les résistances R_4 , R_5 et R_6 , ainsi que les capacités C_3 et C_4 , déterminent le délai de mise en ou hors fonction du Mute et du Stand-by.

Il est déconseillé de changer la valeur du condensateur d'entrée C_2 afin de ne pas modifier la plage de fréquences restituée par l'amplificateur. Le condensateur C_1 de contre-

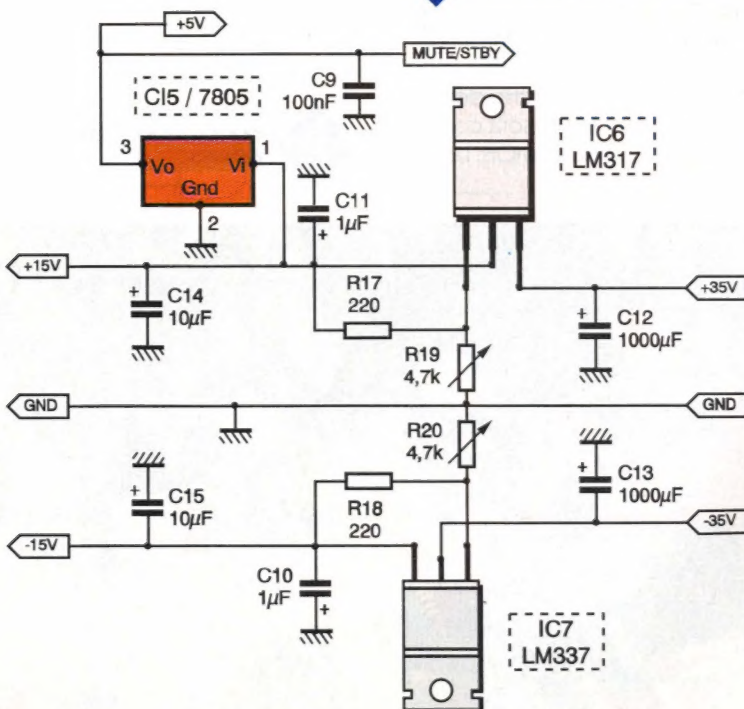
7a

SCHEMA DE PRINCIPE DE LA SECTION PREAMPLIFICATION...



7b

... ET DE LA SECTION REGULATION.



réaction ne devra pas, de la même façon, être échangé contre une autre valeur pour ne pas dégrader le signal dans les basses fréquences.

Le découplage des lignes d'alimentation positives et négatives sera à soigner tout particulièrement, car c'est de cette partie du circuit que dépendra le bon fonctionnement de l'amplificateur. Les condensateurs chimiques C_{10} et C_{13} seront de la plus forte capacité possible. Nous avons installé des 10 000 μF qui semblent donner un résultat correct lors des forts appels de courant. Deux condensateurs de 4,7 μF non polarisés et un condensateur de 100 nF parachèveront le filtrage.

Le signal appliqué à l'entrée du TDA7294 sera dosé par le potentiomètre P_1 d'une valeur de 22 k Ω .

Le commutateur SW_1 permettra d'appliquer aux entrées Mute et Stand-by une tension de + 5 V afin de positionner le circuit en service. Lorsque l'inverseur sera commuté à la masse, l'amplificateur se mettra en état d'attente. Comme mentionné plus haut, ces opérations se feront sans le moindre bruit transmis dans les haut-parleurs.

L'alimentation et le redressement

Le schéma de principe, au demeurant fort simple, est représenté en fi-

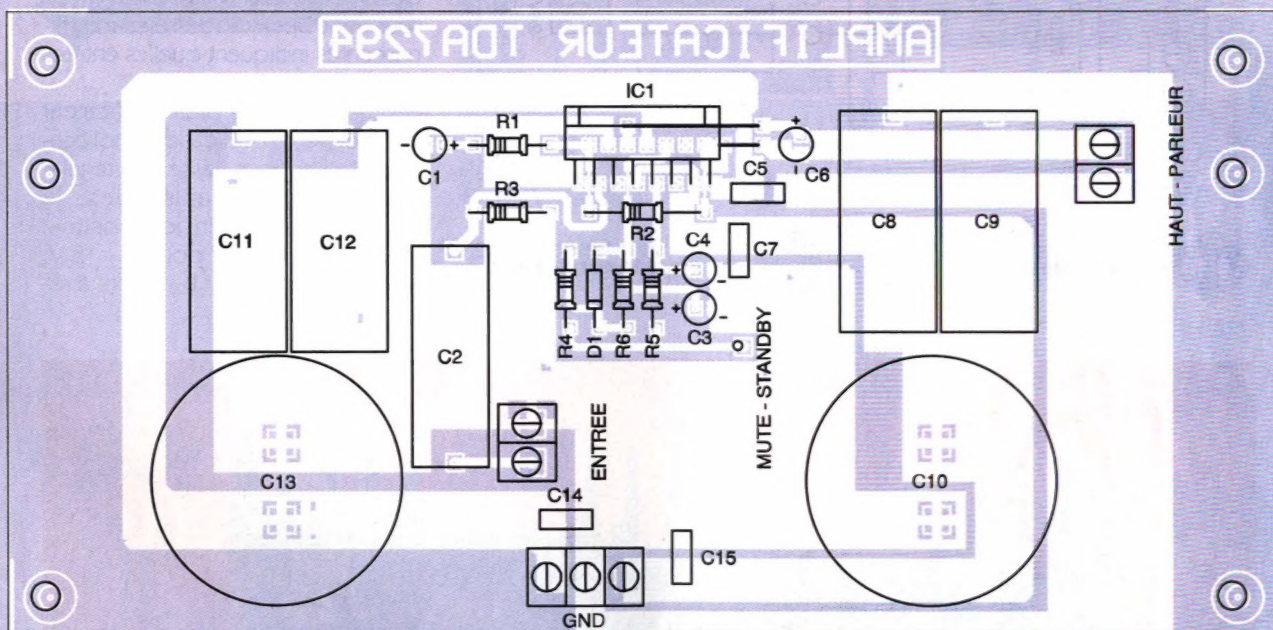
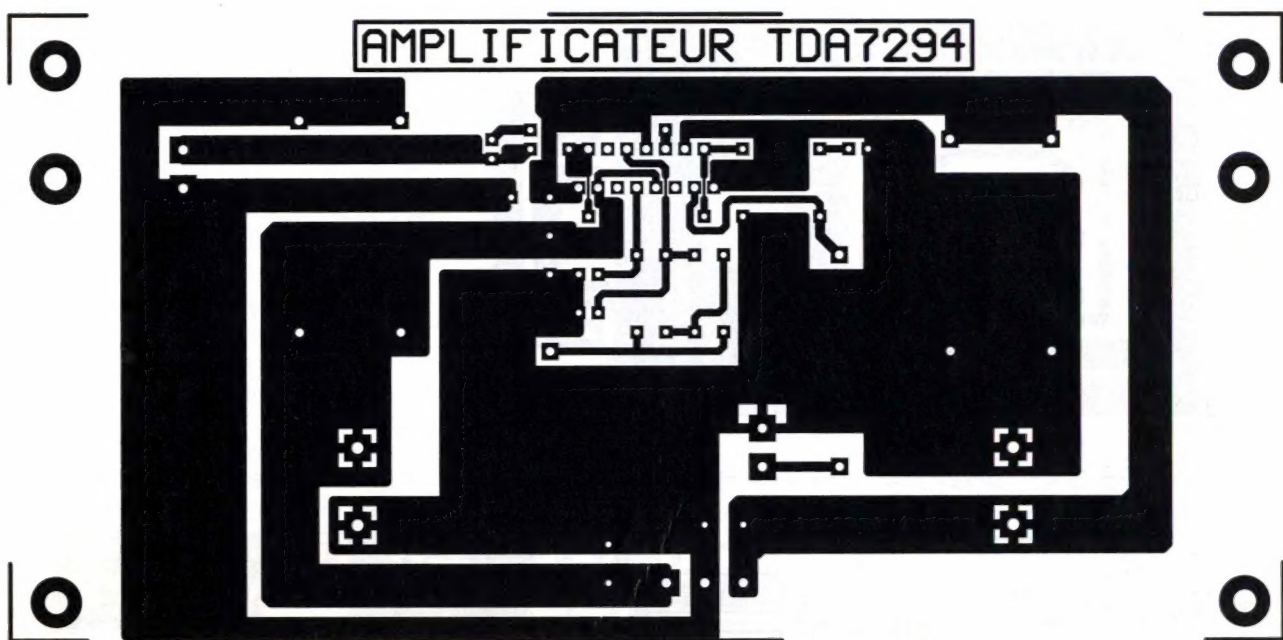


Figure 6. Nous avons fait appel à un pont redresseur 10 A. L'emploi de ce type de redresseur simplifié en effet le procédé de refroidissement, contrairement aux diodes à vis qui nécessitent un isolement de leur boîtier lorsqu'elles sont fixées sur le même dissipateur. Des condensateurs de 100 nF, mis en parallèle sur chacune des diodes du pont, les protègent contre les surtensions et le fort appel de courant lors de la mise sous tension de l'amplificateur, courant important dû à la charge des fortes capacités de filtrage. L'alimentation est confiée à un transformateur qui sera de préférence un modèle torique. La tension des deux secondaires devra être de 24 V à 25 V si l'on désire obtenir les + et

8/9 CIRCUIT IMPRIME ET IMPLANTATION DE LA CARTE AMPLIFICATION.

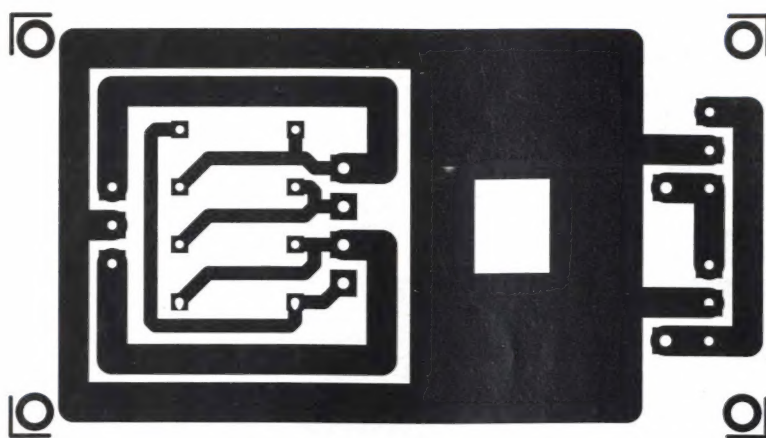
– 35 V nécessaires au fonctionnement du circuit sur une charge de 8 Ω. Ces tensions devront être réduites si l'on souhaite utiliser des enceintes de 4 Ω ou si l'on souhaite obtenir une distorsion minimale. Le primaire du transformateur sera connecté au secteur par l'intermédiaire d'un filtre de type Schaffner, facultatif, mais recommandé. Un fusible sera bien évidemment inséré dans le circuit.

Le préamplificateur

Le schéma du préamplificateur est donné en **figure 7**. Il est de concep-

tion extrêmement simple puisqu'il ne s'agit que d'une adaptation des impédances et des niveaux de sortie des sources.

Deux entrées (stéréo) ont été prévues : l'une permet d'amener à une amplitude suffisante des signaux de niveau égal à 100 mV (Aux). Le TDA7294 ayant une sensibilité d'entrée de – 6 dB, soit environ 380 mV, les amplificateurs opérationnels IC₂ et IC₄ ont été configurés en amplificateur non inverseur de gain 4 [(R₁₅/R₂₁) + 1]. L'impédance d'entrée a été fixée à 47 kΩ par les résistances R₁ et R₂; l'autre entrée permet l'utilisation de signaux de haut niveau, soit 2 V, niveau disponible sur les sorties de la plupart des lecteurs de compact disc. Dans ce cas, les amplificateurs

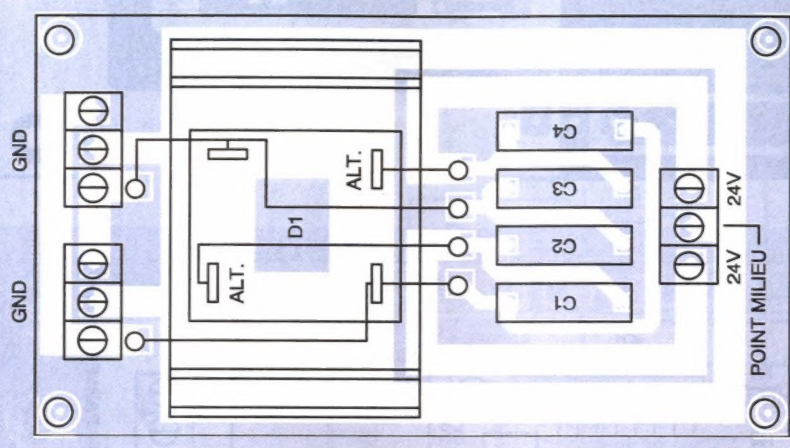


IC₁ et IC₃ ont été montés en suiveurs de tension et un réseau résistif diviseur a été inséré dans leur entrée. On dispose donc en sortie d'un signal dont l'amplitude sera adaptée à l'entrée de l'amplificateur de puissance. Là aussi, l'impédance d'entrée, par le choix des valeurs des résistances du diviseur, a été portée à 47 k Ω .

L'alimentation de chacun des AOP s'effectue par l'intermédiaire d'une cellule de filtrage constituée d'une résistance de 10 Ω et d'un condensateur de 100 nF.

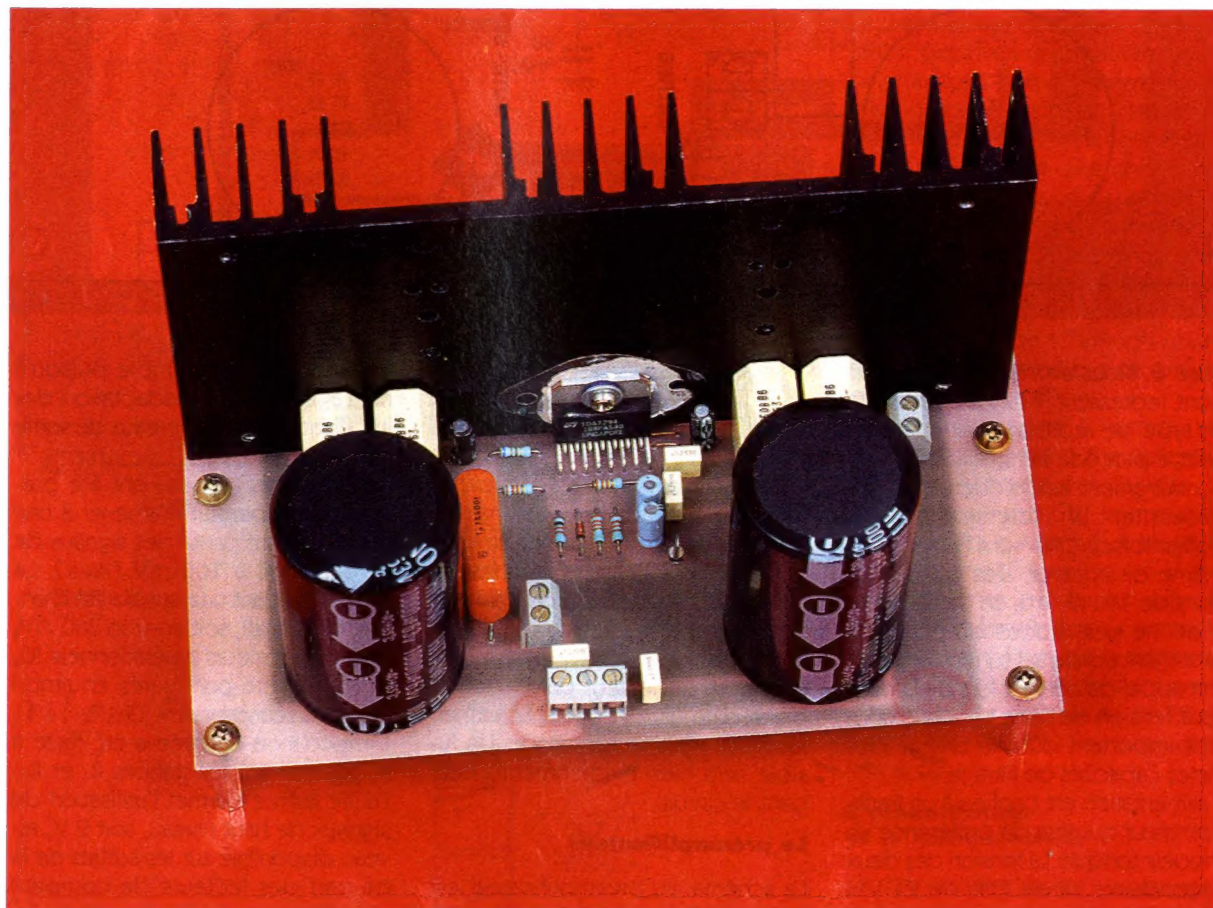
La sortie des préamplificateurs parvient aux bornes d'un relais à doubles contacts repos-travail. Cette façon de procéder évite l'utilisation de grandes longueurs de câble blindé puisque toutes les commutations s'effectuent sur la platine. Il ne reste plus qu'à relier la sortie de cette dernière aux potentiomètres de volume des amplificateurs et à câbler l'inverseur SW₁. Deux diodes électroluminescentes indiquent quelles entrées sont activées.

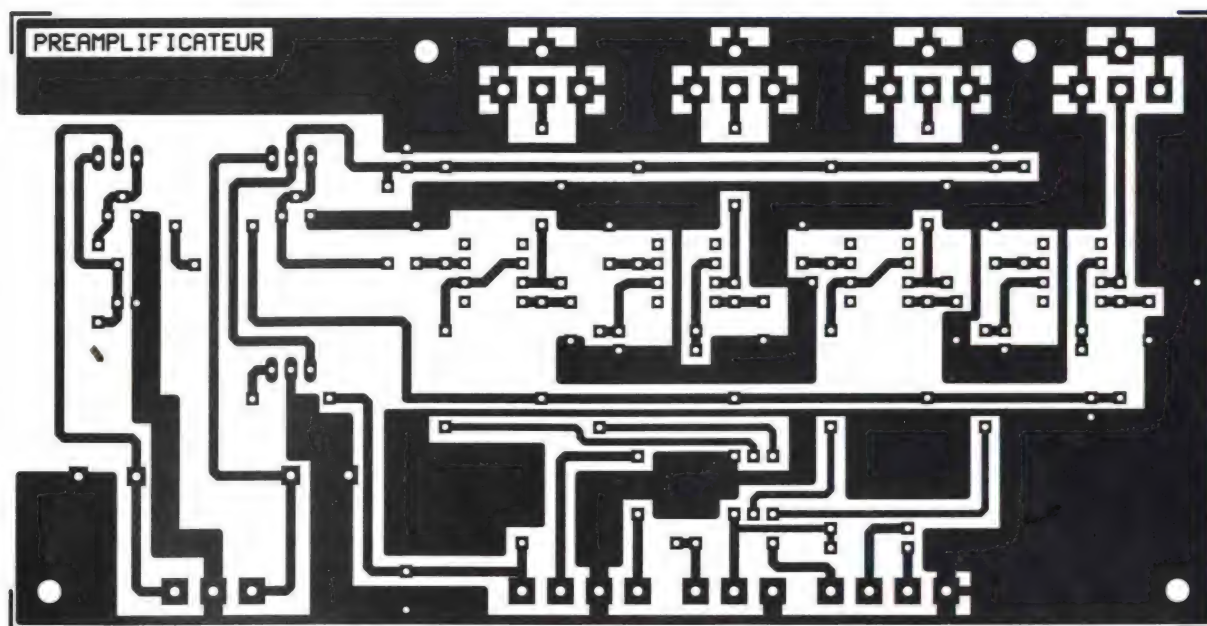
L'alimentation du préamplificateur est prélevée sur celle des amplificateurs. Nous avons utilisé des régulateurs de tension ajustables : le LM 317 pour la tension positive + 15 V et le LM 337 pour le - 15 V. Les résistances R₁₉ et R₂₀ seront à ré-



10/11 LA CARTE REDRESSEMENT.

LA CARTE PREAMPLIFICATEUR.



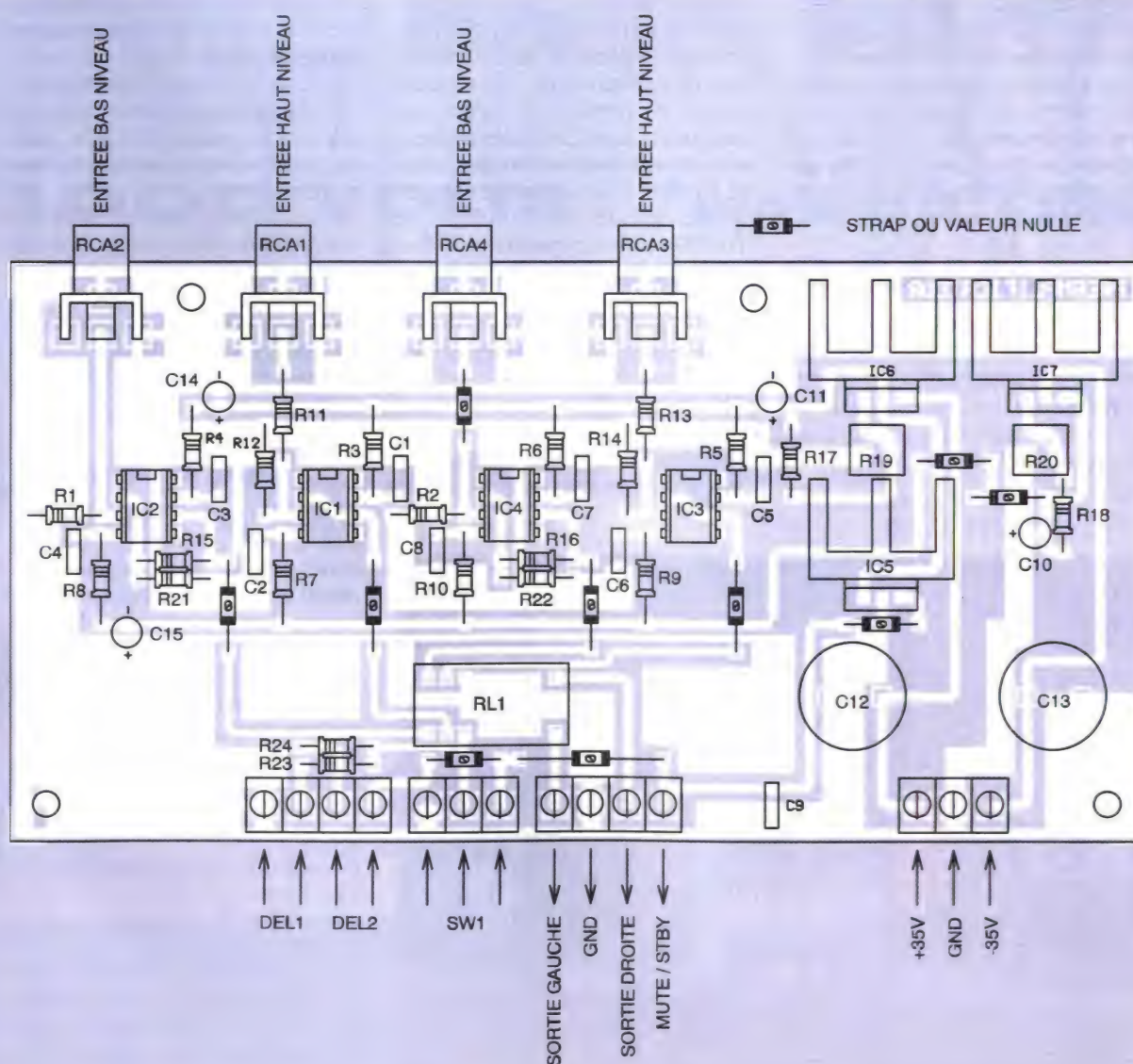


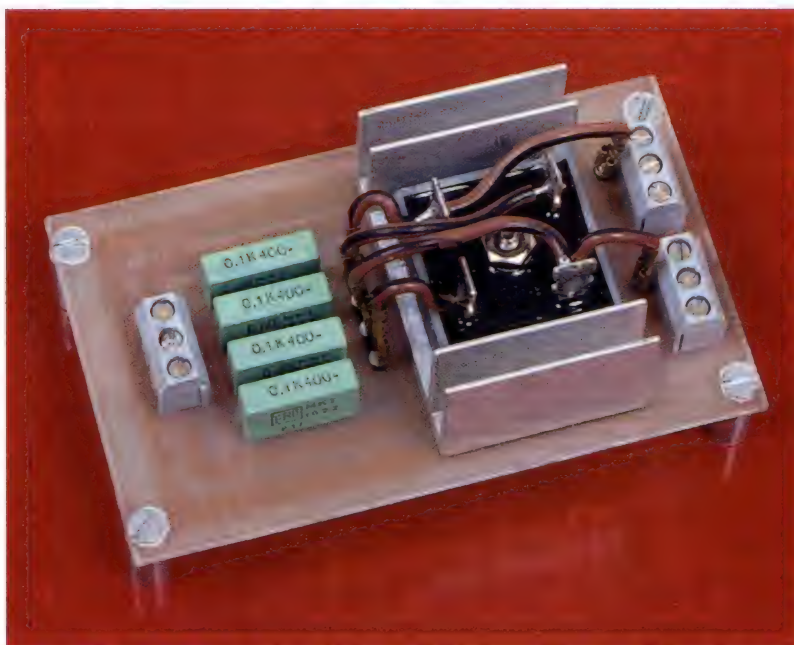
12

COTE CUIVRE DE LA CARTE
PREAMPLIFICATION STEREO.

13

... ET SON IMPLANTATION, LES
RESISTANCES 0 Ω SONT UNE
AUTRE FAÇON DE REPRESENTER
LES STRAPS.





gler afin d'obtenir des tensions parfaitement symétriques. Sur la ligne + 15 V est inséré un régulateur 7805 qui fournit la tension nécessaire à l'alimentation du relais et à la commande des entrées Mute/Stand-by des amplificateurs de puissance. Il est important de signaler que les LM 317 et LM 337 supportent une tension maximale de 37 V et qu'il conviendra donc de ne pas dépasser cette tension sous risque de claquage des composants.

La réalisation pratique

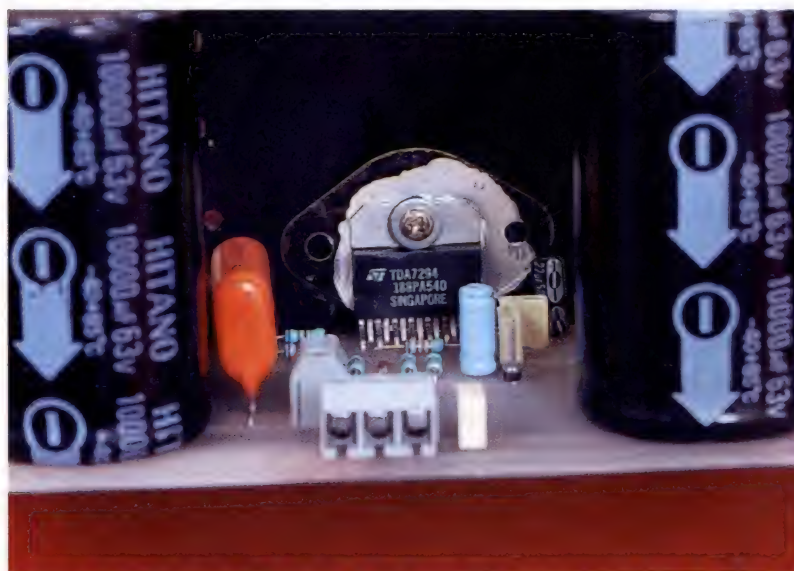
Les amplificateurs

Le dessin du circuit imprimé des amplificateurs de puissance est donné en **figure 8** et l'on utilisera le schéma de l'implantation des composants représenté en **figure 9** afin de câbler les platines.

LA CARTE REDRESSEMENT.

Le câblage débutera obligatoirement par la mise en place des deux straps situés près du TDA7294, puis par les résistances et les condensateurs de petites valeurs. On soudera ensuite les borniers de liaison, au nombre de trois. On implantera ensuite les volumineux condensateurs de 4,7 μ F et 1 μ F puis les deux capacités chimiques de 10 000 μ F. Le TDA7294 sera obligatoirement fixé sur un dissipateur de grande taille, lui-même fixé sur le circuit imprimé. On obtiendra ainsi un bon assemblage qui évitera la rupture des broches de l'amplificateur.

GROS PLAN SUR LE TDA 7294 SOLIDARISE AU DISSIPATEUR.



Le redressement

Le dessin du circuit imprimé est donné en **figure 10** et celui du schéma d'implantation en **figure 11**. Peu de commentaires sont à faire sur une platine supportant quatre composants. La tension issue du transformateur sera amenée au redresseur D₁ à l'aide d'un bornier à vis à trois points, et deux autres borniers de même type permettront de disposer des tensions continues nécessaires aux amplificateurs. Les broches de sortie du redresseur seront connectées au circuit imprimé à l'aide de fils munis de connecteurs plats.

Le préamplificateur

Le dessin du circuit imprimé est donné en **figure 12**. Le schéma d'implantation des composants est, quant à lui, dessiné en **figure 13**. Les quatre connecteurs RCA sont soudés à l'arrière de la platine, ce qui permettra de la positionner à l'arrière du coffret, contre la face arrière. Le circuit pourra ainsi être maintenu en place à l'aide de petites équerres. Les régulateurs seront obligatoirement munis de dissipateurs thermiques. On peut utiliser, comme indiqué sur le schéma d'implantation, des résistances de valeur nulle à la place des straps en fil rigide. Cette façon de procéder simplifie l'opération de câblage.

Les circuits intégrés seront placés sur des supports. Nous conseillons l'utilisation d'AOP de type NE5534A, circuits faible bruit tout particulièrement indiqués pour la présente application. Toutes les entrées et sorties de la platine s'effectueront à l'aide de borniers à vis.

Les essais

Après une minutieuse vérification des quatre platines (soudures, courts-circuits, etc.), on pourra procéder aux essais. On connectera l'oscilloscope en sortie de l'un des amplificateurs. Si l'on ne possède pas cet appareil, on raccordera la sortie à un haut-parleur de puissance suffisante et d'impédance 4 Ω ou 8 Ω . Puis on alimentera l'un des amplificateurs à l'aide d'une alimentation symétrique qui sera réglée sur 2 x 20 V. Cette alimentation devra pouvoir débiter un courant de 3 A. On réglera la limitation de courant à environ 1 A et l'on mettra la platine sous tension. Il suffira d'injecter un signal sinusoïdal de fréquence 1 kHz et de faible amplitude (environ 50 mV). La courbe devra apparaître sur l'écran de l'oscilloscope sans aucune déformation, ou un son devra

émaner du haut-parleur. On augmentera progressivement le courant et l'amplitude du signal injecté. On vérifiera la température du TDA7294. On répètera l'opération avec le second amplificateur, et si tout est conforme, on procédera au montage des platines dans le coffret et l'on connectera l'alimentation de puissance aux deux amplificateurs. Pour les essais du préamplificateur, il conviendra de ne pas placer les circuits intégrés sur leur support avant d'avoir ajusté les tensions d'alimentations à + et - 15 V. Puis, comme pour les amplificateurs, il suffira d'injecter un signal d'environ 100 mV et de constater la présence de ce signal en sortie, signal qui sera soit amplifié, soit atténué, suivant la mise en ou hors fonction du relais. On pourra alors procéder à des essais en connectant un lecteur laser aux entrées du préamplificateur dont les sorties seront reliées aux amplificateurs, sans oublier d'intercaler les potentiomètres de volume. Les enceintes qui seront utilisées devront pouvoir supporter une puissance de 100 W efficaces.

Patrice OGUIC

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

● Amplis de puissance (X2 pour stéréo)

Résistances

R₁ : 680 Ω (bleu, gris, marron)
R₂, R₃, R₅ : 22 kΩ (rouge, rouge, orange)
R₄ : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R₆ : 33 kΩ (orange, orange, orange)
P₁ : 22 kΩ courbe B

Condensateurs

C₁, C₆ : 22 μF 63 V
C₂ : 1 μF non polarisé
C₃, C₄ : 10 μF 25 V
C₅, C₇, C₁₄ (C_{13B}), C₁₅ (C_{10B}) : 100 nF
C₈, C₉, C₁₁, C₁₂ : 4,7 μF non polarisé
C_{10A}, C_{13A} : 10 000 μF 63 V radial

Semiconducteurs

D₁ : 1N4148

Circuit intégré

IC₁ : TDA7294V

Divers

1 radiateur peigne
2 borniers à vis à deux points
1 bornier à vis à trois points
1 cosse à souder

● Platine alimentation

Condensateurs

C₁ à C₄ : 100 nF 100 V

Semiconducteurs

D₁ : pont redresseur 100 V, 10 A (KBPC3502)

Divers

3 borniers à vis à trois points
6 cosses à souder

● Carte préamplificateur

Résistances

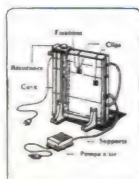
R₁, R₂ : 47 kΩ (jaune, violet, orange)
R₃ à R₁₀ : 10 Ω (marron, noir, noir)
R₁₁, R₁₃ : 39 kΩ (orange, blanc, orange)
R₁₂, R₁₄, R₁₅, R₁₆ : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R₁₇, R₁₈ : 220 Ω (rouge, rouge, marron)



1000 VOLTS

1^{er} supermarché de l'électronique
le service avant tout

L'affaire du mois



Graveuse et insoleuse KF 740,00 F
+ 1 sachet de perchlore 15,00 F
+ 1 sachet de révélateur 6,00 F
+ 1 plaque présensibilisée 12,00 F
..... 773,00 F

Prix Promo 580,00 F

Circuits imprimés

Plaque époxy 100 x 160 mm présensibilisée SF 10/10⁶ 14,00 F
Plaque époxy 200 x 300 mm présensibilisée SF 8/10⁶ 66,00 F
Perchlorure de fer sachet granulé pour 1 litre 18,00 F
Perchlorure de fer suractivé, le litre 29,50 F

1000 VOLTS
Carte de
fidélité

Nouveau !

Une carte de fidélité vous sera proposée dès votre premier achat qui vous permettra de bénéficier de remises exceptionnelles. Consultez-nous !

Oscilloscopes Wavetek



9020 P

• 2 x 20 MHz • Sensibilité 1 mV/div. • Base de temps 0,02 μs/div. • Déclenchement alterné

3557 F TTC

9020 G

• 2 x 20 MHz • Sensibilité 1 mV/div. • Base de temps 0,02 μs/div. • Générateur de fonction incorporé sinus, carré, triangle, 0,1 Hz-1 MHz

4812 F TTC

9100 P • 2 x 100 MHz • Sensibilité 2 mV/div.

• Double base de temps 0,01 ms/div • Déclenchement TV

8381 F TTC

Composants

68HC11F1 210 F
MACH 130-15 240 F
TDA 8708A 120 F
NE 567 5 F
TDA8702 120 F
Ram statique 128 k x 8 110 F
621000 70 ns 110 F
Ram statique 32 k x 8 3,90 F
High speed 15 nS. 60 F
Eprom 27C64 25 F
LM 1881 45 F
TL 7705 14 F

Support PLCC68 13 F
Support PLCC84 15 F
NE 567 5 F
4060 2,50 F
4053 4,50 F
Quartz 3,2768 MHz 3,90 F
Quartz 12 et 15 MHz 25 F
4069 25 F

PACK DE CONDENSATEURS CHIMIQUES RADIAUX :
PACK 1 : (10 pcs par valeur) : 1μf, 2,2μf, 3,3μf, 4,7μf, 10μf, 22μf, 33μf, 47μf, 100μf, 220μf, 330μf, 470μf, 1000μf. Tension : 63V - Soit 90 pcs au prix de : 39,90 F.
PACK 2 : (10 pcs par valeur) : 1μf, 2,2μf, 3,3μf, 4,7μf, 10μf, 22μf, 33μf, 47μf, 100μf, 220μf, 330μf, 470μf, 1000μf. Tension : 25V - Soit 120 pcs au prix de : 52,90 F.
PACK DE RÉSISTANCES : Série E12 de résistances 1/4W par 10 pcs par valeur soit 850 pcs : 53,20 F.
PACK DE CONDENSATEURS PLASTIQUES : 10 pcs par valeur : 1 nf, 2,2 nf, 3,3 nf, 4,7 nf, 10 nf, 22 nf, 33 nf, 47 nf, 100 nf, 220 nf, 330 nf, 470 nf, 1000 nf. Tension : 250 V - 33 nf; 47 nf; Tension : 100 V - 100 nf; Tension : 63 V soit 90 pcs au prix de 56,80 F

1000 VOLTS

8-10, rue de Rambouillet 75012 PARIS
Tél. : (1) 46 28 28 55 - Fax : (1) 46 28 02 03

horaires d'ouverture : • lundi : 14h-19h • du mardi au samedi : 9h30-19h (sans interruption)

METRO : REUILLY DIDEROT

Parking «Centre Daumesnil» de 500 places
rue de Rambouillet/angle Daumesnil

1000 VOLTS GRAVE ET INSOLE VOS PLAQUES EN 24H. EN SEMAINE ET EN 6H. LE SAMEDI

(toute plaque donnée avant 13 h le samedi sera rendue le soir même).

Prix : 55,00 F le dm²
fourniture comprise

SF étamé

R_{21}, R_{22} : 3,3 k Ω (orange, orange, rouge)
 R_{23}, R_{24} : 470 Ω (jaune, violet, marron)
 R_{19}, R_{20} : résistance ajustable 4,7 k Ω montage vertical

Condensateurs

C_1 à C_9 : 100 nF
 C_{10}, C_{11} : 1 μ F 25 V
 C_{12}, C_{13} : 1 000 μ F 63 V

C_{14}, C_{15} : 10 μ F 35 V

Semiconducteurs

DEL_1, DEL_2 : diodes électroluminescentes

Circuits intégrés

IC_1 à IC_4 : NE5534A
 IC_5 : 7805
 IC_6 : LM 317
 IC_7 : LM 337

Divers

3 dissipateurs pour boîtier TO220
 4 connecteurs RCA pour CI
 1 relais bobine 5 V HB2 Matsushita ou National
 4 supports pour circuit intégré 8 broches
 2 borniers à vis à trois points
 4 borniers à vis à deux points

APPLICATION DU TDA7294 : MONTAGE EN PONT

Nous avons vu, au cours de la description de la réalisation précédente, les caractéristiques du TDA7294. Une seconde application du circuit est possible : l'utilisation de deux amplificateurs pour leur montage en pont.

Le schéma de principe de cette application est donné en **figure 14**, où l'on remarque le peu de composants nécessaires à cette réalisation. Dans ce cas de figure, la valeur de la charge ne devra pas descendre en dessous d'une impédance de 8 Ω pour des raisons de dissipation et de capacité de débit de courant.

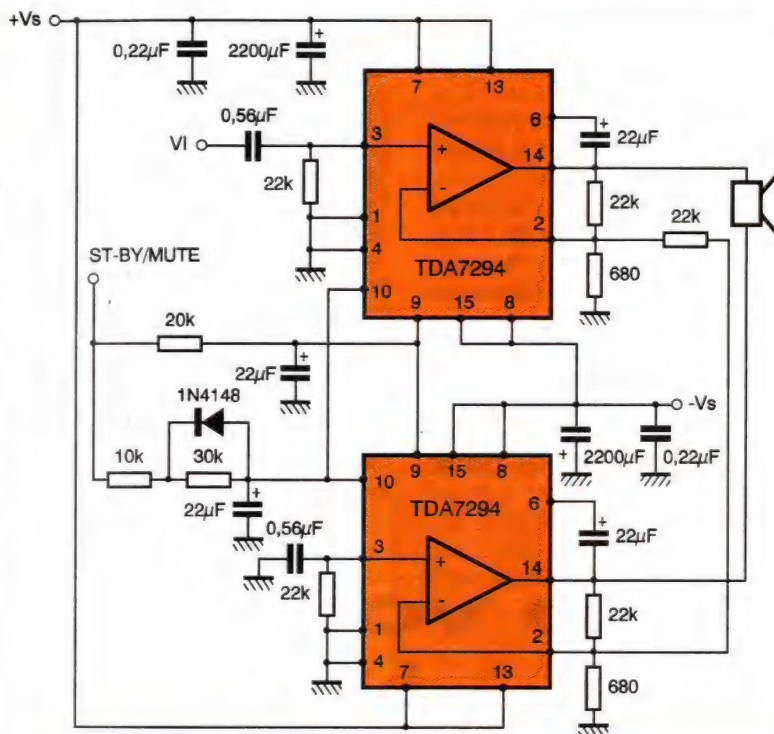
Les avantages principaux offerts par cette configuration sont :

- une puissance très importante avec des tensions d'alimentation relativement basses ;
- une puissance de sortie importante même si la charge atteint 16 Ω .

Sans parler de la distorsion importante à la puissance maximale, on peut obtenir (voir **figure 15**) :

- 150 W sur une charge de 8 Ω avec des tensions d'alimentation de + et – 25 V ;
- 170 W sur une charge de 16 Ω avec des tensions d'alimentation de + et – 35 V.

Afin d'obtenir une puissance confortable avec le minimum de distorsion, on devra se contenter d'une puissance de 110 W sur une charge de 8 Ω et des alimentations de + et – 25 V : la distorsion sera alors de moins de 0,1 %. Pour une charge de 16 Ω , les tensions d'alimentation seront de + et – 35 V et la puissance obtenue sera approximativement de 130 W avec une distorsion inférieure à 0,1 %. Les puissances annoncées sont des puissances efficaces.

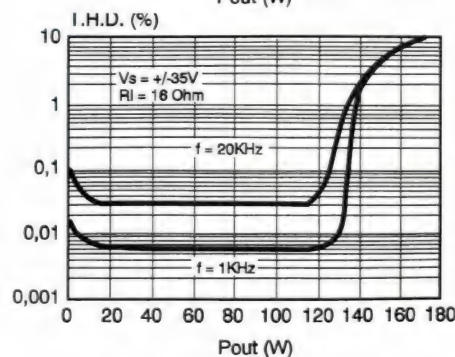
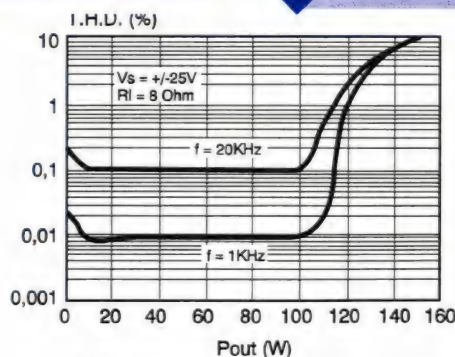


14

SCHEMA DE PRINCIPE DE LA CONFIGURATION EN PONT.

15

... ET LES COURBES DE DISTORSION ASSOCIEES SOUS 8 ET 16 Ω



QUOI DE NEUF CHEZ SELECTRONIC ?

Multimètre 4.000 pts APPA 103

Modèle professionnel



Fonctions	Nb de calibres	Gammes de mesure	Précision de base
V _{DC}	5	0,1 mV à 1000 V	± 0,5 %
V _{AC}	5	0,1 mV à 750 V	± 1 %
I _{DC}	3	1 µA à 10 A	± 0,75 %
I _{AC}	3	1 µA à 10 A	± 1,5 %
R	6	0,1 Ω à 40 MΩ	± 0,75 %
C	5	1 pF à 40 µF	± 1 %
F	5	0,01 Hz à 1 MHz	± 0,01 %
ADAPT		10 points / mV	± 0,75 %

Test de diodes - Protection par éclateur et fusibles
Test de continuité : Bip sonore si < 40 Ω
Livré avec game anti-choc

GARANTIE 1 AN

L'APPA 103 122.2517-1 ~~405,00F~~ **PROMO 599,00F TTC**

Horloge DCF 77 : La précision absolue



1 seconde sur
1 million d'années !

L'information horaire est donnée par l'horloge atomique de BRUNSWICK puis transmise par l'émetteur "DCF 77" (près de FRANCKFORT - RFA) d'une portée de 1.500 km. L'information reçue est décodée par l'horloge qui affiche ainsi en permanence l'heure EXACTE et légale (pas d'intervention pour passer de l'heure d'été à l'heure d'hiver), la date et le jour. Eclairage nocturne de l'afficheur.

Fonction réveil avec rappel automatique ("snooze").
Dimensions : 75 x 85 x 55 mm

Alimentation : 2 piles alcalines 1,5 V R6 (non livrées)

L'horloge DCF 77 122.5766 ~~128,00F~~ **PROMO 99,00F TTC**

Nouvelles stations Météo ULTIMETER 500 et 2.000

ULTIMETER 500

55 paramètres affichables concernant :

✓ LE VENT :

Vitesse et direction du vent :
0 à 274 km/h, 0 à 148 noeuds, 0 à 76 m/s
Rose des vents :
Rose des vents à 16 points sur l'afficheur LCD
Capteur :
Combiné girouette-anémomètre fourni avec cordon de liaison de 12 m (nécessite un mât de Ø 25 à 32 mm)

✓ LA TEMPERATURE :

T° extérieure : -48 à +66 °C (±1 °C)
Sonde fournie avec cordon de liaison de 12 m
T° intérieure : 0 à +43 °C (±1 °C)
T° apparente due au vent : -46 à +37 °C

✓ LES PRECIPITATIONS :

(avec pluviomètre en option)
Résolution : 2,5 mm - 0,25 mm (suivant pluviomètre)

MONITEUR :

Afficheur à cristaux liquides avec éclairage.
Hauteur de chiffres : 9,5 mm.



Dimensions : 172 x 70 x 32 mm
Sauvegarde des informations par pile 9 V.
Alimentation : Adaptateur secteur 9 V

ACCESSOIRES OPTIONNELS :

Différents modèles de pluviomètres dont un à liaison sans fil. Logiciel de gestion des informations sur PC. Accessoires et cordons divers.

L'ULTIMETER 500 **À PARTIR DE 1.990,00F TTC**

ULTIMETER 2000

L'ULTIMETER 2000 offre les mêmes prestations que l'ULTIMETER 500...PLUS :

✓ LA PRESSION ATMOSPHERIQUE :

De 931,3 à 1067,0 hPa (±1,7 hPa)
De 698,5 à 800,0 mm Hg (±1,3 mm Hg)

✓ L'HYGROMETRIE :

(avec capteurs en option)
R.H. extérieure : de 0 à 100 % (±5 %)
R.H. intérieure : de 0 à 100 % (±5 %)

En tout plus de 100 paramètres météo à votre disposition !

L'ULTIMETER 2.000 **À PARTIR DE 3.290,00F TTC**



ACCESSOIRES

BASIC Stamp

PARALLAX

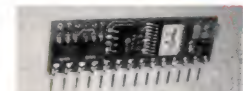
MODULES HYBRIDES

PROGRAMMABLES COMPRENANT :
µC PIC avec interpréteur programmé
+ EEPROM + oscillateur

(Décrits dans E.P. n° 199, 200 et suivants)

TOUTE LA GAMME PARALLAX EN STOCK !

BASIC Stamp 1 : BS1-IC

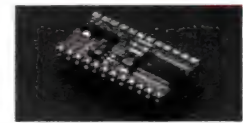


EEPROM 256 octets + Horloge 4 MHz
80 instructions - 2400 bauds
Dim : 40 x 12 mm - SIL 14

Le module BS1-IC 122.2771

~~295,00F~~ **PROMO 250,00F TTC**

BASIC Stamp 2 : BS2-IC



EEPROM 2048 octets + Horloge 20 MHz
500 instructions - 50 kbauds
Dim : 31 x 15 mm - DIL 24

Le module BS2-IC

123.2172 **410,00F TTC**

TRIPHON



Le système de TRI-AMPLIFICATION
de **Electronica**



Si vous possédez déjà
un bon amplificateur ...

Nous vous proposons aujourd'hui un superbe complément à votre installation HI-FI, dignes des ensembles du plus haut niveau, en l'occurrence un filtre actif 3 voies accompagné d'un quadruple amplificateur miniaturisé pour les voies médium et aigües, que nous avons habilement baptisé "TRI-PHON".

Le filtre ACTIF

Filtre à cellules R-C à pente 6 dB séparées par des étages "buffer" sans contre-réaction.



Configuration : Filtre 3 voies • Pente : 12 dB par octave • Fréquences de coupure : au choix

Le filtre actif complet en kit (sans coffret) 123.8900-1

1.400,00F TTC

Le kit ampli stéréo médium-aigu (sans coffret) 123.8900-2

1.700,00F TTC

Le kit TRI-PHON : Filtre + Ampli (sans coffret) 123.8900

2.800,00F TTC

Options		
Rack 19" - 1U face avant anodisée NATUREL	123.2250	313,00F TTC
Rack 19" - 1U face avant anodisée NOIR	123.2254	313,00F TTC
Rack 19" - 2U face avant anodisée NATUREL	123.2251	455,00F TTC
Rack 19" - 2U face avant anodisée naturel	123.2255	455,00F TTC

Documentation TRI-PHON sur demande par courrier ou télécopie au 20.52.12.04

Oscilloscopes GOLDSTAR

OS-9020G - 2 x 20 MHz



Un oscilloscope portable bicourbe 20 MHz avec générateur de fonctions 1 MHz intégré.

Bande passante : 0 à >20 MHz • Calibres 1mV/div. et 20 ns/div. • Somme algébrique CH1 + CH2 • Déclenchement infallible • Générateur sinus - carré - triangle, de 0,1 Hz à 1 MHz / 50 Ω • Parfaite linéarité d'amplitude • Plus de nombreux autres perfectionnements... • Poids : 7,5 kg.

L'OS-9020G 122.3932-2 ~~4.810,00F~~
PRIX DE LANCEMENT 4.330,00F TTC FRANCO

OS-9100P - 2 x 100 MHz



Oscilloscope bicourbe portable 100 MHz • Bande passante supérieure à 100 MHz • Conception ultra-moderne (circuits CMS) • Grand écran (15 cm de diagonale) • Idéal pour les signaux vidéo • Ligne à retard • Auto-focus • Etc. • Poids : 8,5 kg

L'OS-9100P 122.3933-2 ~~8.380,00F~~
PRIX DE LANCEMENT 7.543,00F TTC FRANCO

OS-9020A - 2 x 20 MHz



Bande passante : DC à 20 MHz (-3 dB) • Ecran : 8 x 10 cm • Mode : CH1, CH2, Add, Dual, Chop, Alt. • Sensibilité : 5 mV/cm à 5 V/cm en 10 calibres • Précision : ±3% • Loupe : x5 • Déclenchement : Auto, Normal, TV vertical, TV horizontal • Base de temps : 200 ns/cm à 0,2 s/cm • Consommation : 30 VA • Dimensions : 320 x 135 x 320 mm • Poids : 6,8 kg. Fourni avec manuel, cordon secteur fusible de rechange, pédalette.

L'OS-9020A 123.2100-2 **FRANCO 3.345,00F TTC**

GRATUIT

Pour tout achat d'un oscillo. GOLDSTAR, nous vous offrons : 2 sondes combinées 1/1 et 1/10 - 150 MHz (Valeur : 278,00 F) et le FRANCO DE PORT (pour règlement comptant).

Selectronic
L'UNIVERS ELECTRONIQUE

B.P 513 59022 LILLE CEDEX
☎ 20.52.98.52 Fax: 20.52.12.04



3615 SELECTRO
Notre serveur minitel



LIVRAISON J+1 (avant midi)

CHRONOPOST

Supplément 80,00F (Colis < à 5 kg)
Supplément 50,00F (envoi en C.R.B.T.)



CONDITIONS GENERALES DE VENTE : Règlement à la commande : Forfait port et emballage 28,00F FRANCO à partir de 800,00F. Contre-remboursement : + 40,00F.
Pour faciliter le traitement de votre commande, veuillez mentionner la REFERENCE COMPLETE des articles commandés

2 nouveaux modèles chez Selectronic



DOMOTIQUE

DETECTEUR DE CONSOMMATION

La télécommande des téléviseurs a considérablement augmenté le confort du téléspectateur. Cependant, lorsqu'à l'occasion de la mise en marche du poste TV on désire allumer l'éclairage d'ambiance, l'amplificateur d'antenne ou encore un décodeur, il n'est généralement pas possible de réaliser ces opérations à distance. Le montage proposé résoudra ce problème grâce à la détection de la consommation du poste.

Le principe

Le courant absorbé par le récepteur contrôlé crée une faible chute de potentiel aux bornes d'une résistance de très petite valeur. Ce phénomène est amplifié, et après un traitement adapté du signal qui le caractérise, la chaîne d'exploitation aboutit à la fermeture d'un relais d'utilisation. Les contacts « travail » de ce dernier alimentent alors le récepteur utilitaire choisi.

Le fonctionnement (fig. 1 et 2)

a) Alimentation

L'énergie nécessaire au fonctionnement du montage est prélevée du secteur 220 V par l'intermédiaire d'un couplage capacitif lors d'une alternance que nous qualifierons de positive par convention, la capacité C_3 se charge à travers C_1/C_2 , la résistance chutrice R_1 et la diode D_2 . Lors de l'alternance suivante, qui est né-

gative, les capacités C_1/C_2 se déchargent à travers R_1 et D_2 , qui shunte la partie aval de cette alimentation. La diode Zener D_2 écrête le potentiel disponible sur l'armature positive de C_3 à une valeur de 12 V. Quant à la résistance R_3 , sa mission est de décharger les capacités C_1 et C_2 aussitôt que l'on débranche le montage de façon à éviter à l'amateur imprudent qui viendrait à toucher par inadvertance les armatures de ces capacités de bien désagréables secousses. Enfin, C_4 découple cette alimentation du restant du montage.

b) Détection de la consommation

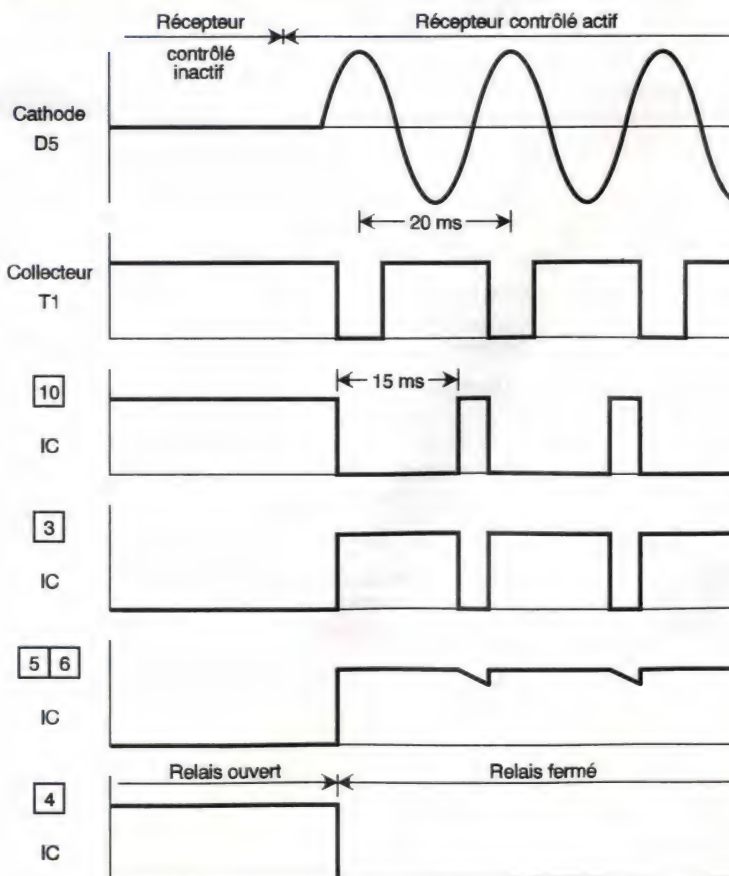
Le courant absorbé par le récepteur contrôlé génère aux bornes de la résistance R_2 une chute de potentiel. Si cette dernière est suffisamment importante pour que le potentiel de jonction base-émetteur du transistor

T_1 se trouve dépassé lors des crêtes positives, on observe sur le collecteur de ce dernier de brefs états bas. Dans le cas contraire, le transistor T_1 reste bloqué et son potentiel collecteur reste à 12 V. La résistance R_2 doit se caractériser par une valeur pro-

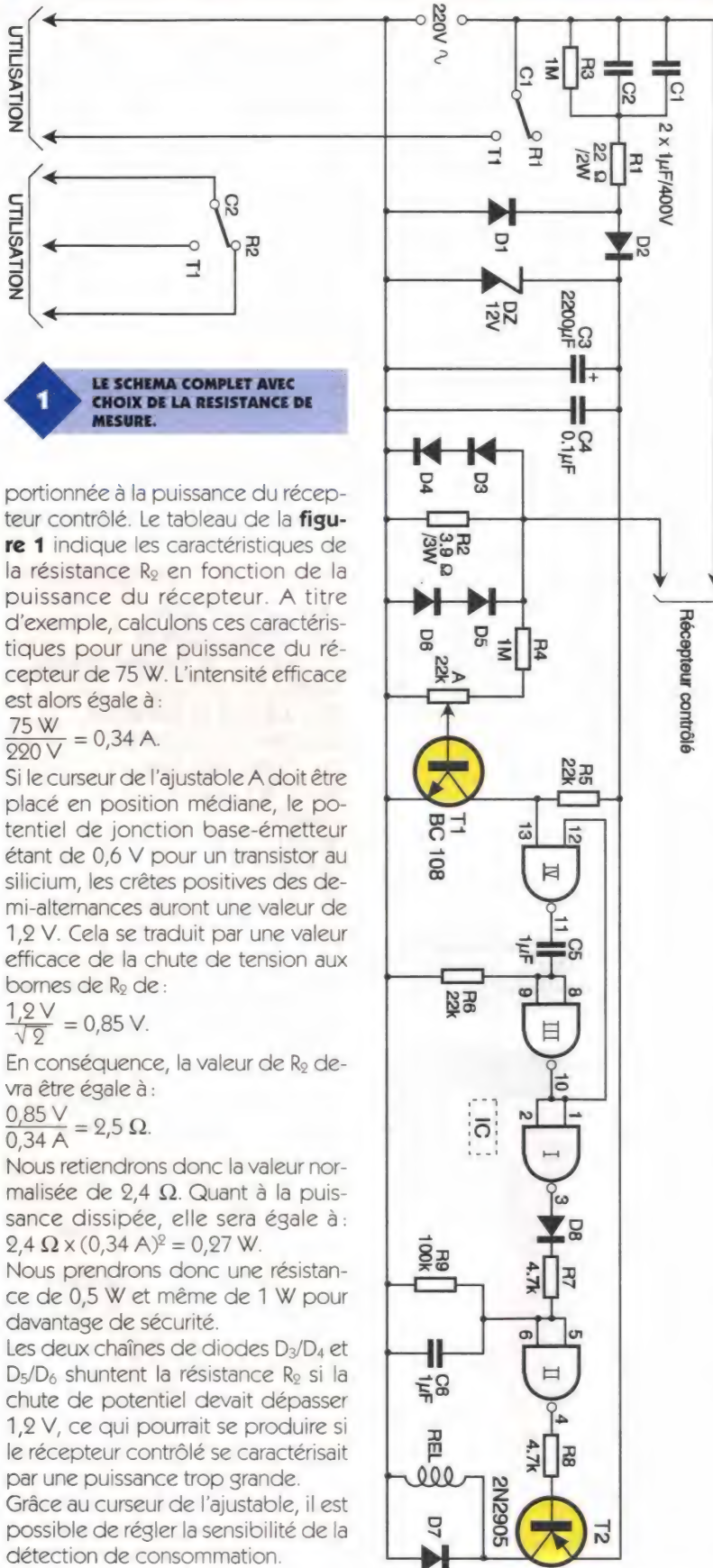


2

CHRONOGRAMMES DE FONCTIONNEMENT.



PARAMETRAGE DE R2						
Puissance du récepteur contrôlé	30	50	75	100	150	200
Valeur R2	5,6	3,6	2,4	1,8	1,2	0,91
Puissance R2	1/4 W	1/4 W	1/2 W	1/2 W	1 W	1 W



portionnée à la puissance du récepteur contrôlé. Le tableau de la **figure 1** indique les caractéristiques de la résistance R_2 en fonction de la puissance du récepteur. A titre d'exemple, calculons ces caractéristiques pour une puissance du récepteur de 75 W. L'intensité efficace est alors égale à :

$$\frac{75 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 0,34 \text{ A.}$$

Si le curseur de l'ajustable A doit être placé en position médiane, le potentiel de jonction base-émetteur étant de 0,6 V pour un transistor au silicium, les crêtes positives des demi-alternances auront une valeur de 1,2 V. Cela se traduit par une valeur efficace de la chute de tension aux bornes de R_2 de :

$$\frac{1,2 \text{ V}}{\sqrt{2}} = 0,85 \text{ V.}$$

En conséquence, la valeur de R_2 devra être égale à :

$$\frac{0,85 \text{ V}}{0,34 \text{ A}} = 2,5 \Omega.$$

Nous retiendrons donc la valeur normalisée de 2,4 Ω . Quant à la puissance dissipée, elle sera égale à : $2,4 \Omega \times (0,34 \text{ A})^2 = 0,27 \text{ W}$.

Nous prendrons donc une résistance de 0,5 W et même de 1 W pour parer à tout événement.

Les deux chaînes de diodes D_3/D_4 et D_5/D_6 shuntent la résistance R_2 si la chute de potentiel devait dépasser 1,2 V, ce qui pourrait se produire si le récepteur contrôlé se caractérisait par une puissance trop grande.

Grâce au curseur de l'ajustable, il est possible de régler la sensibilité de la détection de consommation.

c) Traitement du signal

Les portes NAND III et IV forment une bascule monostable sensible aux états bas présentés sur l'entrée de commande 13. Elle délivre sur sa sortie, en cas de détection de consommation, des états bas à la période du 50 Hz, c'est-à-dire de 20 millisecondes, et d'une durée de l'ordre de 15 millisecondes.

La porte NAND I inverse ces états bas en états hauts de même durée.

La diode D_8 , les résistances R_7 et R_9 et la capacité C_6 forment un dispositif intégrateur en ce sens que, lors des états hauts, C_6 se charge très rapidement à travers la résistance de faible valeur R_7 . En revanche, lors des états bas disponibles sur la sortie de la porte NAND I, C_6 ne peut se décharger que dans la résistance de plus forte valeur R_9 . Il en résulte au niveau des entrées réunies de la porte NAND II un état pseudo-haut dont les minima restent toujours à une valeur supérieure à celle qui caractérise le potentiel de basculement de la porte NAND II. En définitive, en cas de consommation de courant par le récepteur contrôlé, la porte NAND II présente un état bas permanent.

Elle présente un état haut en cas de non détection d'une consommation par le récepteur.

d) Utilisation

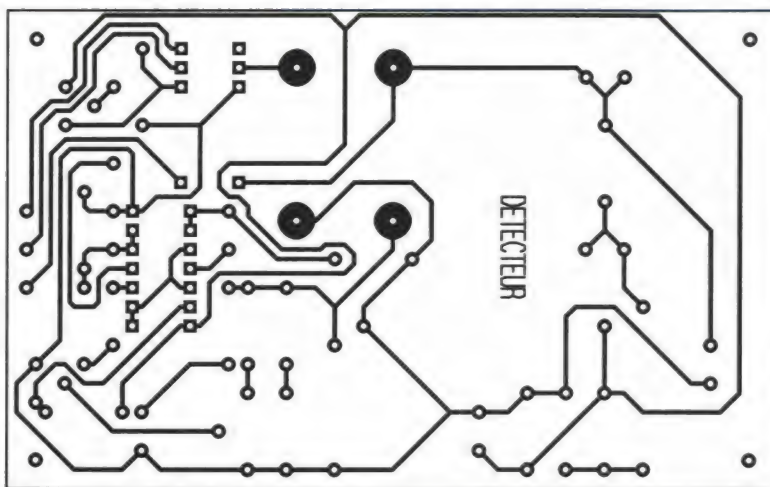
Lorsque la sortie de la porte NAND II est à l'état bas, le transistor T_2 se sature. Il comporte dans son circuit collecteur le bobinage d'un relais d'utilisation qui se ferme. La diode D_7 protège le transistor T_2 des effets liés à la surtension de self qui se manifestent lors des coupures.

Un premier jeu de contacts C_1/T_1 permet l'alimentation directe sous la tension du secteur d'un récepteur quelconque : éclairage d'ambiance, décodeur, ampli d'antenne... Le second jeu $C_2/R_2/T_2$ peut être utilisé pour une autre application. Par exemple, on pourrait brancher les contacts d'ouverture C_2/R_2 en série avec l'éclairage de la pièce.

La réalisation

a) Circuit imprimé (fig. 3)

La réalisation du circuit imprimé appelle peu de remarques. Il est relativement simple à reproduire. Même la solution de l'application directe des éléments de transfert sur le cuivre peut être mise en œuvre. Après gravure dans un bain de perchlorure de fer, le module sera soigneusement rincé. Par la suite, toutes les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre.



Certains trous seront à agrandir pour les adapter aux diamètres des connexions de certains composants.

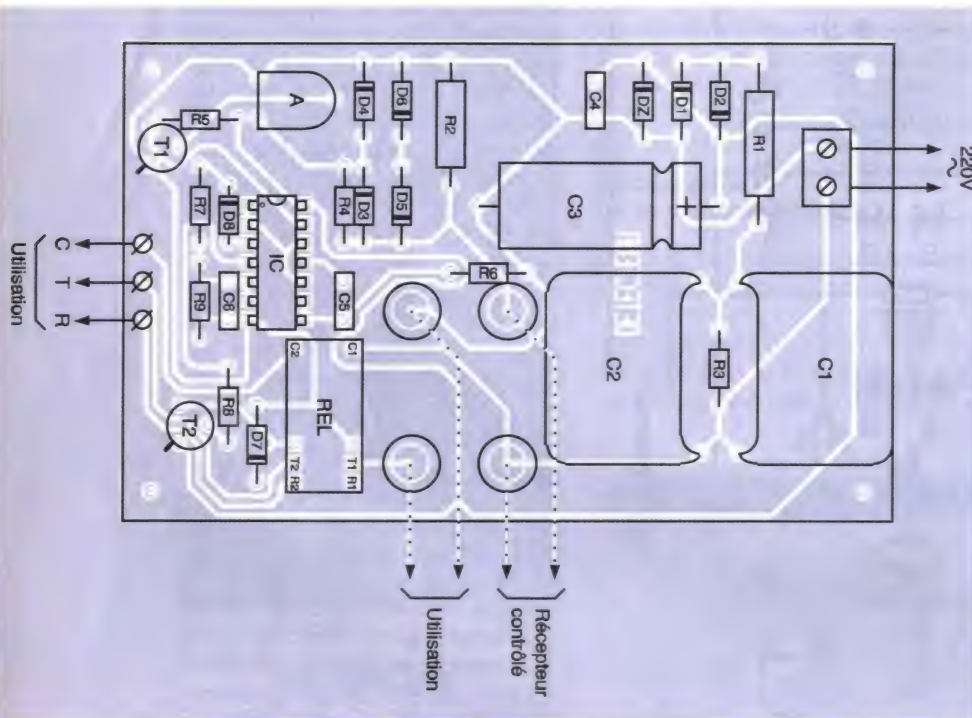
b) Implantation des composants (fig. 4)

Après la mise en place des résistances et des diodes, on soudera le support du circuit intégré, l'ajustable, les capacités et les transistors. Il va sans dire qu'il convient de bien respecter l'orientation des composants polarisés. Les quatre embases « banane » ont directement été soudées sur le module.

c) Réglage

Dans un premier temps, le curseur de l'ajustable est à placer à fond dans le sens anti-horaire. Après avoir branché le récepteur à contrôler, on tournera progressivement le curseur de l'ajustable dans le sens horaire pour obtenir la fermeture du relais. On dépassera légèrement cette position limite afin d'aboutir à une plus grande stabilité de fonctionnement de la détection.

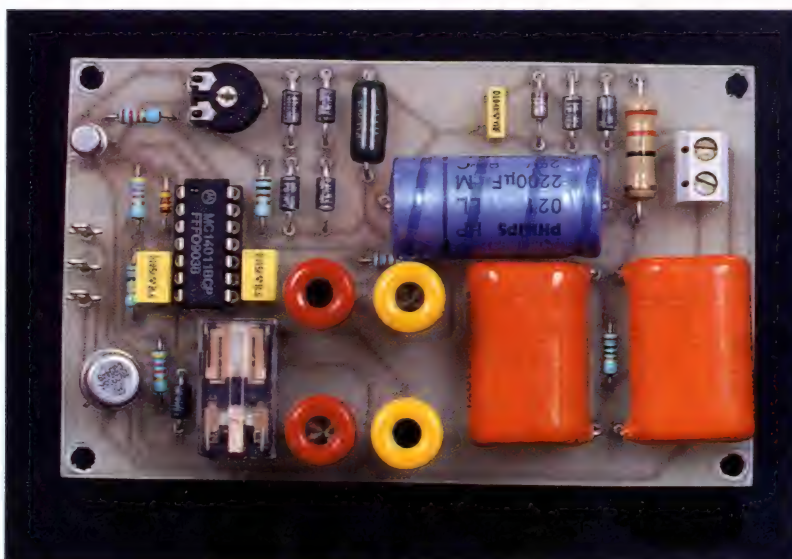
Robert KNOERR



LA PLATINE EXTRAITE DE SON COFFRET.

3/4

LE CIRCUIT IMPRIMÉ ET SON IMPLANTATION. ON UTILISE DES DOUILLES BANANE POUR LES PRISES « SECTEUR ».



NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

R₁ : 22 Ω/2 W (rouge, rouge, noir)

R₂ : 3,9 Ω/3 W (bobinée, vitrifiée) (voir texte)

R₃ : 1 MΩ (marron, noir, vert)

R₄ : 1 kΩ (marron, noir, rouge)

R₅, R₆ : 22 kΩ (rouge, rouge, orange)

R₇, R₈ : 4,7 kΩ (jaune, violet, rouge)

R₉ : 100 kΩ (marron, noir, jaune)

A : ajustable 22 kΩ

D₁ à D₇ : diodes 1N4004

D₈ : diode signal 1N4148

D₉ : diode Zener 12 V/1,3 W

C₁, C₂ : 1 μF/400 V, polyester

C₃ : 2 200 μF/16 V, électrolytique

C₄ : 0,1 μF, milfeuil

C₅, C₆ : 1 μF, milfeuil

T₁ : transistor NPN BC 108, BC 109, 2N2222

T₂ : transistor PNP 2N2905

IC : CD 4011 (4 portes NAND)

Support 14 broches

Bornier soudable 2 plots

4 embases « banane »

REL : relais 12 V/2 RT, National

3 picots

Coffret Diptal (110 x 70

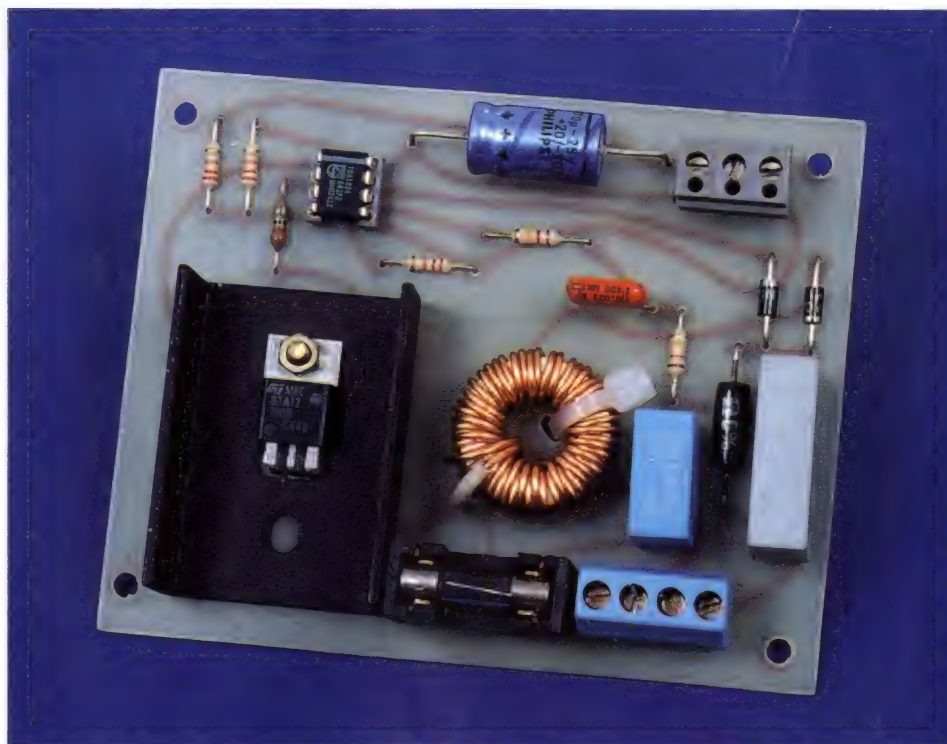
x 23 mm)

KITS ELECTRONIQUE			PREV. (F)	PREV. (F)	PREV. (F)
AMPLI			5-1	Alim.	coffret
TSM 181	AMPLI 200 WATTS 40V ALIM 20V ENTREES 470KOHM	237,00	317,00		
TSM 182	AMPLI 300 WATTS 40V ALIM 20V ENTREES 470KOHM	178,00	237,00		
TSM 183	AMPLI 50 WATTS 40V ALIM 20V ENTREES 470KOHM	108,00	128,00		
TSM 184	AMPLI 100 WATTS 40V ALIM 20V ENTREES 470KOHM	85,00	237,00		
TSM 185	AMPLI 200 WATTS 40V ALIM 20V ENTREES 470KOHM	108,00	237,00		
TSM 186	AMPLI 300 WATTS 40V ALIM 20V ENTREES 470KOHM	108,00	237,00		
TSM 187	AMPLI 500 WATTS 40V ALIM 20V ENTREES 470KOHM	200,00	237,00		
TSM 188	AMPLI 1000 WATTS 40V ALIM 20V ENTREES 470KOHM	300,00	237,00		
AMPLI 1000 WATTS 40V ALIM 20V ENTREES 470KOHM					
BOOSTER					
TSM 89	BOOSTER STEREO 2X40 WATTS 25-40V ALIM 12-15V	168,00			
TSM 90	BOOSTER 75 WATTS 40V ALIM 12-15V LVRRE AVEC COFFRET	234,00			
TSM 91	BOOSTER 150 WATTS 40V ALIM 12-15V LVRRE AVEC COFFRET	286,00			
AMPLIFICATEUR					
1° ETOURNEUR CORRECTEUR DE TONALITE					
TSM 47	AMPLI 2000 WATTS 50-100V ENTREES 470KOHM CORRECTEUR GRAVE AIGU BALANCE VOLUME	174,00	102,00		
TSM 111	AMPLI 80 WATTS 25-40V 100V ENTREES 470KOHM CORRECTEUR GRAVE AIGU BALANCE VOLUME	37,00	71,00		
TSM 112	AMPLI 160 WATTS 25-40V 100V ENTREES 470KOHM CORRECTEUR 2 GRAVE 3 AIGU 200LIME	113,00	113,00		
TSM 133	AMPLI 8 WATTS 50-100V 100V ENTREES 470KOHM CORRECTEUR GRAVE AIGU BALANCE VOLUME	71,00	113,00		
TSM 134	AMPLI 200 WATTS 50-100V 100V ENTREES 470KOHM CORRECTEUR GRAVE AIGU BALANCE VOLUME	113,00	113,00		
TSM 135	AMPLI 400 WATTS 50-100V 100V ENTREES 470KOHM CORRECTEUR GRAVE AIGU BALANCE VOLUME	113,00	113,00		
TSM 136	AMPLI 800 WATTS 50-100V 100V ENTREES 470KOHM CORRECTEUR GRAVE AIGU BALANCE VOLUME	220,00	113,00		
TSM 137	AMPLI 1600 WATTS 50-100V 100V ENTREES 470KOHM CORRECTEUR GRAVE AIGU BALANCE VOLUME	107,00	113,00		
TSM 138	AMPLI 3200 WATTS 50-100V 100V ENTREES 470KOHM CORRECTEUR GRAVE AIGU BALANCE VOLUME	61,00			
TSM 139	AMPLI 6400 WATTS 50-100V 100V ENTREES 470KOHM CORRECTEUR GRAVE AIGU BALANCE VOLUME	251,00	174,00		
AMPLIFICATEUR COMPLET					
TSM 14	AMPLI 2X100W SANS VU-METRE LVRRE AVEC COFFRET ET ACCESSOIRES COMPRENANT 1 TSM 54 1 TSM 34 1 TSM 335 1ALIM 1FACE AVANT	720,00		Fourni	Fourni
TSM 15	AMPLI 2X100W SANS VU-METRE LVRRE AVEC COFFRET ET ACCESSOIRES COMPRENANT 1 TSM 54 1 TSM 34 1ALIM 1FACE AVANT	786,00		Fourni	Fourni
TSM 16	AMPLI 2X100W SANS VU-METRE LVRRE AVEC COFFRET ET ACCESSOIRES COMPRENANT 1 TSM 54 1ALIM 1FACE AVANT	347,00		Fourni	Fourni
AMPLI A TUBE					
TSM 20	AMPLIA TUBE 600 WATTS LVRRE COMPLET AVEC CHASSIS CHROME GRILLÉ DE PROTECTION LAMPES ET ACCESSOIRES	2754,00		Fourni	Fourni
TSM 21	AMPLI A TUBE 2 X 75 WATTS LVRRE COMPLET AVEC CHASSIS CHROME GRILLÉ DE PROTECTION LAMPES ET ACCESSOIRES	3038,00		Fourni	Fourni
FILTRE H-P					
TSM 85	FILTRE 2 VOIES 600 WATTS 100V 100C	66,00			
TSM 86	FILTRE 2 VOIES 2000 WATTS 600V 100C	44,00			
TSM 87	FILTRE 4 VOIES 6000 WATTS 1000V 100C	90,00			
VU-METRE DIVERS					
TSM 102	VU-METRE 10 LEDS 4000 WATTS INDICATION SUR UNE ECHELLE DE 18 LED FONCTIONNE AVEC LA MODULATION	123,00			
TSM 128	VU-METRE 20 LEDS 2000 WATTS ALIM 20V	115,00			
TSM 129	VU-METRE 12 LEDS MONO ALIM 20V RECTIF PUISSANCE	123,00	11,00		
TSM 30P	ADAPTATEUR VU-METRE 10000V VU-METRE A AGUILLE DE DIMENSION 1X3X5	119,00			
TSM 30M	ADAPTATEUR VU-METRE 10000V VU-METRE A AGUILLE DE DIMENSION 1X3X5	115,00			
AUDIO DIVERS					
TSM 81	CHAMBRE DE REGENERATION REGLEAGE DU VOLUME ET DU TEMPS ALIM 2X 2V	276,00	71,00		
TSM 141	AMPLI LVRRE BASSE FREQUENCE	113,00			
PREAMPLI DIVERS					
TSM 1	PREAMPLI GUITARE ALIM 2500V REGLEAGE DU VOLUME PAR POTENTIOMETRE ROTATIF	87,00			
TSM 21	PREAMPLI 4 BUTOIRES ALIM 2V REGLEAGE DU VOLUME PAR 2 POTENTIOMETRES	82,00	71,00		
TSM 22	PREAMPLI 4 ALIM 2V REGLEAGE DU VOLUME PAR 2 POTENTIOMETRES	80,00	71,00		
TSM 23	PREAMPLI 2 MICRO ALIM 2V REGLEAGE DU VOLUME PAR 2 POTENTIOMETRES	80,00	71,00		
TSM 24	PREAMPLI AUXILIAIRE ALIM 2V REGLEAGE DU VOLUME PAR 2 POTENTIOMETRES	80,00	71,00		
TSM 25	PREAMPLI 2 ALIM 2V REGLEAGE DU VOLUME PAR 2 POTENTIOMETRES	80,00	71,00		
TSM 335	CORRECTEUR DE TONALITE STEREO REGLEAGE DU VOLUME BALANCE GRAVE AIGU	103,00			
TSM 336	CORRECTEUR DE TONALITE MONO REGLEAGE DU VOLUME BALANCE GRAVE AIGU	85,00			
TSM 337	PREAMPLI 4 ALIM 2V ENTREES 200KOHM SORTIE 200V ALIM 12V	71,00			
TSM 338	MICRO PU 2 LED MAGNETO LVRRE 15-10000V SORTIE 7000V ALIM 12V	51,00	71,00		
TSM 339	AMPLI 4 ALIM 2V STEREO ENTREES 200KOHM SORTIE 200V ALIM 12V	123,00			
TSM 340	AMPLI 4 PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 341	AMPLI 4 PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 342	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 343	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 344	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 345	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 346	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 347	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 348	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 349	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 350	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 351	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 352	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 353	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 354	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 355	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 356	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 357	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 358	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 359	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 360	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 361	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 362	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 363	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 364	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 365	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 366	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 367	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 368	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 369	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 370	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 371	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 372	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 373	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 374	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 375	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 376	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 377	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 378	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 379	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 380	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 381	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 382	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 383	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 384	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 385	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 386	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 387	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 388	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 389	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 390	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 391	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 392	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 393	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 394	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 395	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 396	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 397	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 398	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 399	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 400	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 401	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 402	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 403	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 404	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 405	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 406	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 407	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 408	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 409	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 410	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 411	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 412	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 413	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 414	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 415	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 416	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 417	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 418	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 419	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 420	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 421	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 422	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 423	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 424	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 425	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 426	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 427	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A	69,00			
TSM 428	PREAMPLI 200 CASQUE SENSIBILITE 1000V 100V 8000V SORTIE 80V 12V REGLEABLE CLASSE A				



DOMOTIQUE

Les montages qui suivent sont destinés à prolonger de façon importante la durée de vie des lampes à incandescence en maîtrisant leurs conditions d'utilisation. Ils vous permettront de commander des lampes d'une puissance comprise entre 40 et 1 000 W, et cela qu'elles soient à halogènes ou « classiques », car la lampe à halogènes est une lampe à incandescence, bien qu'on l'oublie souvent.



ECONOMISEURS DE LAMPES

La maîtrise des conditions d'utilisation de ces lampes, et donc le choix judicieux de leur point de fonctionnement, nécessite une double connaissance technologique : l'électronique et la technologie des lampes à incandescence. Bien entendu, il n'est pas question ici de faire un cours sur les sources de lumière, mais seulement de donner quelques notions qui permettent de comprendre le sens des montages électroniques. Sans plus attendre, étudions le fonctionnement de l'électronique et les raisons de ces choix.

Principes et technologie

Les figures 1 et 2 montrent sur quoi agissent les deux montages que nous vous proposons.

Le premier (fig. 1), adapté aux lampes à incandescence classiques, délivre en permanence une tension alternative découpée à un angle fixe aux lampes. C'est un interrupteur synchrone. La mise sous tension s'effectue directement à un angle de 30°.

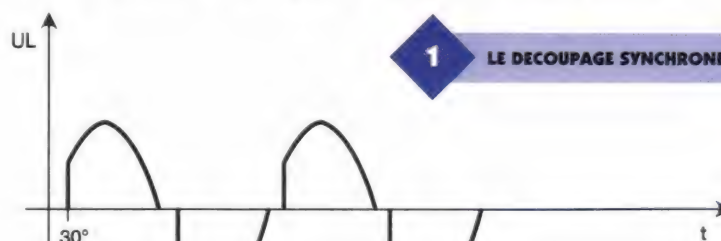
Le second (fig. 2), adapté plus particulièrement aux lampes à halogènes, délivre à la mise sous tension

une tension nulle. Ensuite, la tension découpée évolue vers la tension réseau jusqu'à un angle préréglé de 30°. C'est un gradateur progressif.

Ces deux montages délivrent, en régime établi, une tension découpée à un angle préréglé de 30°.

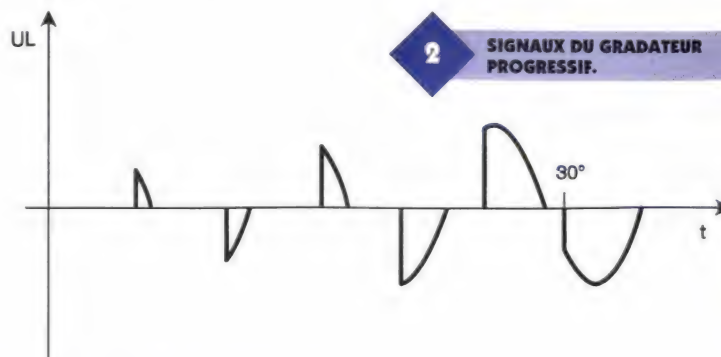
L'intérêt de soumettre les lampes à

une tension dont l'angle de découpage est fixe vient des caractéristiques technologiques des lampes. Les lampes, à halogènes ou classiques, éclairent grâce un filament de tungstène porté à incandescence par le passage d'un courant électrique. Ce courant électrique déter-



1

LE DECOUPAGE SYNCHRONÉ.



2

SIGNAUX DU GRADATEUR PROGRESSIF.

mine la température du filament de tungstène qui est comprise entre 2430 °C et 2930 °C.

Cette température du filament est capitale pour le flux lumineux : plus la température est élevée, plus le flux lumineux sera élevé pour une puissance identique (d'où l'intérêt du tungstène : fusion à 3380 °C).

En contrepartie, la durée de vie est plus courte quand la température s'élève, car la vitesse d'évaporation du métal augmente. Il se dépose sur le verre : on peut voir en fin de vie une tâche noire de tungstène sur l'ampoule.

Les constructeurs doivent donc toujours faire le compromis entre l'efficacité et la durée de vie. Ils tentent de rapprocher le plus possible la température de fonctionnement du point de fusion du tungstène, en maintenant la durée de vie constante, voire en l'augmentant.

L'électronique que nous vous proposons aujourd'hui ne va donc pas augmenter la température du filament, car la durée de vie serait considérablement réduite. Elle ne va pas non plus la réduire, car, comme nous venons de le voir, elle est déterminée à la suite d'essais par le constructeur pour un flux lumineux optimal.

Examinons l'intérêt du premier montage.

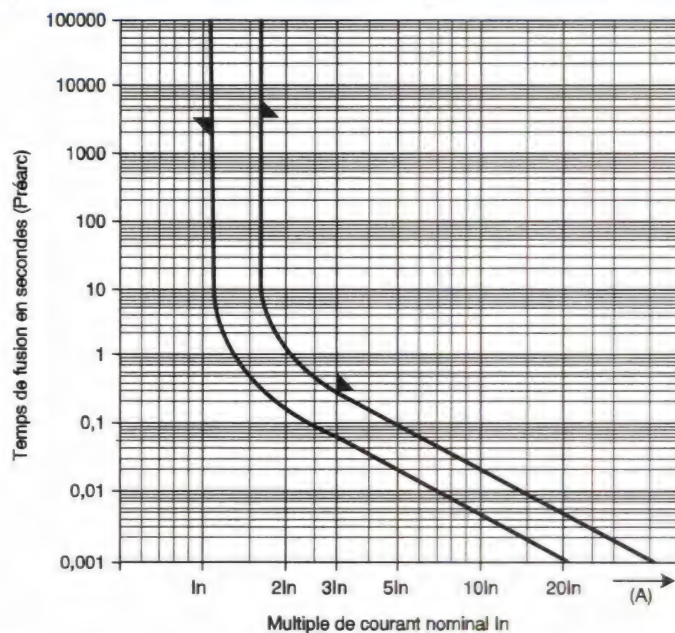
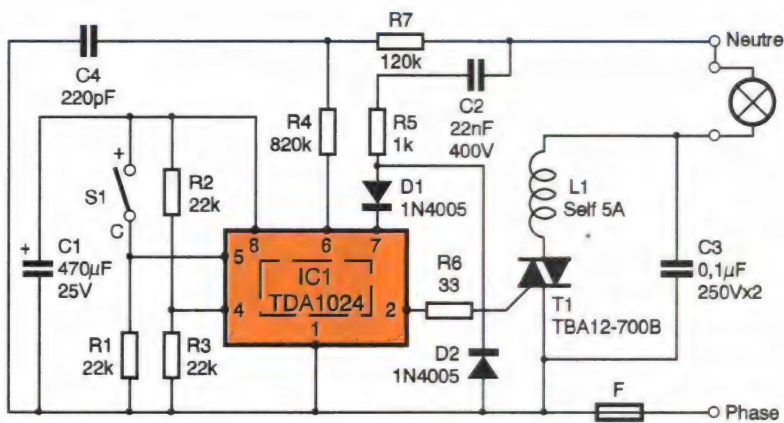
L'intérêt pour les lampes à incandescence classiques d'une mise sous tension à un angle fixe d'environ 30° réside en deux points :

- La résistance à froid d'un filament est 15 fois plus faible qu'à chaud : la surintensité qui en résulte porte les irrégularités du filament à une température qui peut atteindre le point de fusion. C'est le flash à l'allumage. Cette surintensité peut atteindre en théorie 15 fois le courant nominal. Le montage proposé réduit la surintensité à 4,8 In.

- Les filaments sont conçus pour fonctionner à 225 V. Il faut savoir qu'un fonctionnement à 236 V ($225 \text{ V} + 5\%$) divise par 2 la durée de vie. Or, de plus en plus souvent, le réseau EDF atteint ou dépasse les 230 V, ce qui correspond aux $\pm 5\%$ de variation du réseau. Le montage proposé permet de limiter la tension à $0,98 \times U_{\text{eff}}$, soit 226 V pour 231 V ($220 \text{ V} + 5\%$).

En agissant sur les deux causes de « mortalité » prématurée d'une lampe à incandescence (fusion à l'allumage et évaporation accélérée du filament), les lampes atteindront les 1 000 heures indiquées par les constructeurs.

Le second montage proposé est

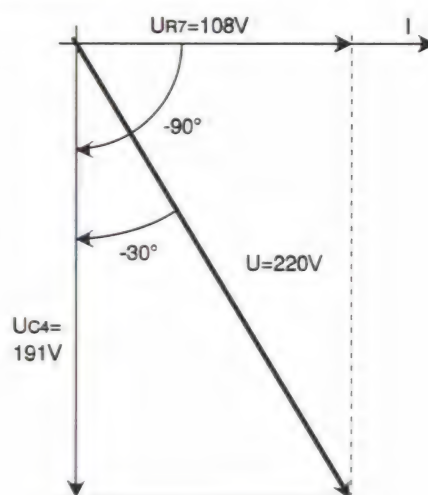


particulièrement adapté aux lampes à halogènes, du fait de la mise sous tension progressive. Il peut convenir aussi aux lampes classiques, mais son coût est plus élevé que le premier. Les particularités des lampes à halogènes méritent d'être connues, elles sont détaillées dans « Les sources de lumière » (voir bibliographie) ; ici, nous les abordons du point de vue d'un montage électronique.

Dans une lampe à halogènes, le filament de tungstène travaille à une température plus élevée que dans une lampe classique, d'où un premier avantage : un flux lumineux supérieur à puissance égale.

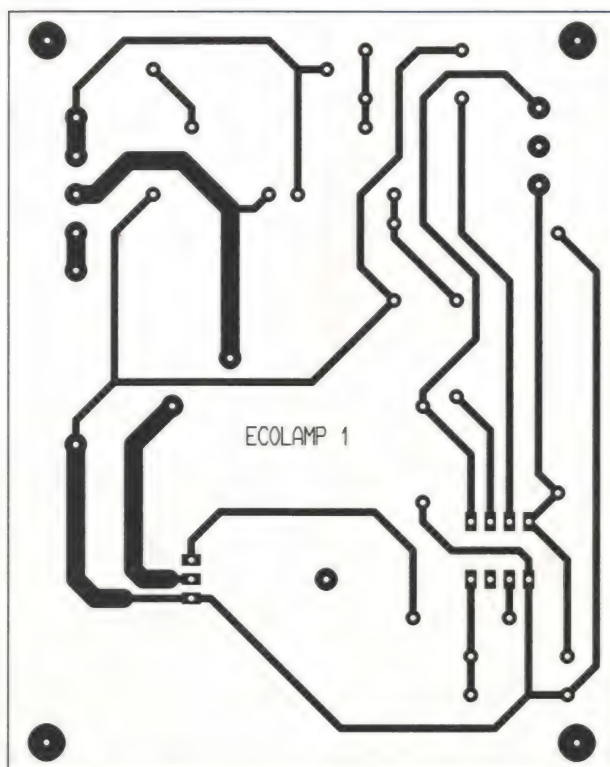
La durée de vie est au moins égale à celle d'une lampe classique bien que la température du filament soit supérieure, et cela grâce à la particularité de cette lampe : la régénération partielle du filament.

Comme pour les lampes classiques, le filament de tungstène s'évapore sous l'effet de la température, ce qui change, c'est la présence de l'halo-



4 DIAGRAMME DE FRESNEL POUR UN DÉPHASAGE DE 30°.

gène dans l'ampoule. Ces gaz se combinent avec les atomes de tungstène pour former une molécule qui se dissocie sous l'action de la chaleur du filament. Les atomes de tungstène se redéposent ainsi partielle-



7

CUIVRE DE L'INTERRUPTEUR SYNCHRONÉ.

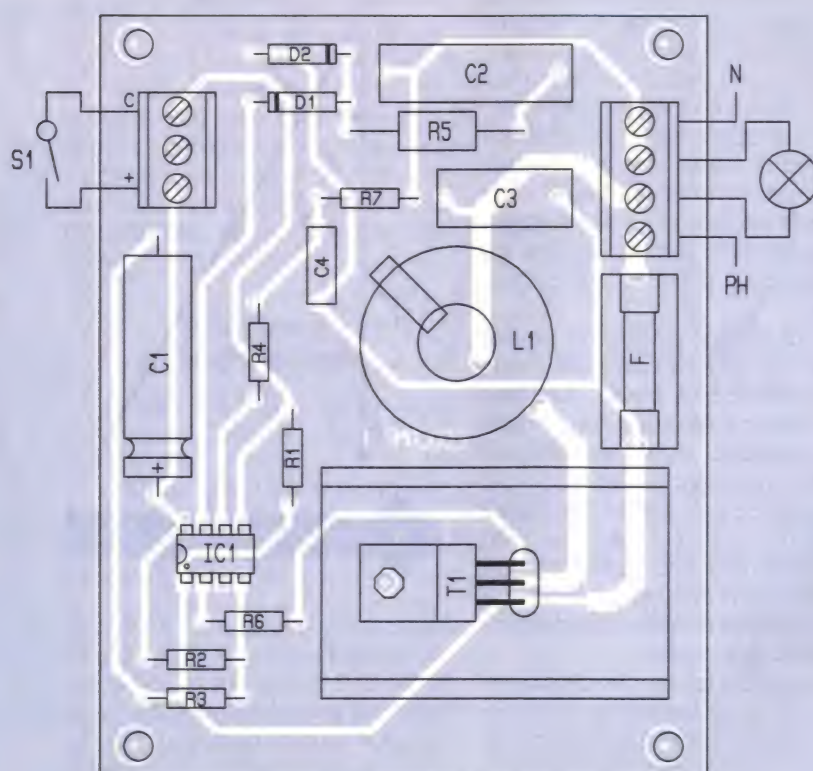
ment sur le filament. On voit tout de suite que le cycle de régénération dépend de la température du filament : si celui-ci n'atteint pas une température supérieure à celle de la dissociation de la molécule, le filament ne se régénère pas. Et la durée de vie de la lampe sera considérablement raccourcie.

C'est pour cela qu'il est déconseillé d'alimenter la lampe sous une tension inférieure à $0,85 U_n$, soit 187 V pour 220 V.

A l'opposé, le filament est plus sensible aux surtensions qu'une lampe classique car il fonctionne plus près du point de fusion que celle-ci. De

6

IMPLANTATION DE L'INTERRUPTEUR SYNCHRONÉ.



plus, l'ampoule fonctionnant à température élevée, une augmentation de celle-ci risque de la faire exploser à cause de la différence des coefficients de dilation entre les entrées de courant et le quartz.

On voit ainsi l'intérêt du gradateur progressif :

- Surintensité réduite au minimum à la mise sous tension : d'où un échauffement progressif du filament et de l'enveloppe en quartz. Les risques d'explosion et de fusion du filament sont réduits au minimum.

- Alimentation sous tension nominale en régime permanent (225 V pour 231 V avec un angle de 30°). La durée de vie est optimale.

Sans électronique, une dispersion de l'ordre de 25 % sur les durées de vie, du fait des difficultés inhérentes à la production des filaments de tungstène, est en effet normale.

Les deux montages permettent de corriger ces dispersions grâce à la maîtrise de la mise sous tension et d'allonger les durées de vie par le contrôle de la tension d'alimentation.

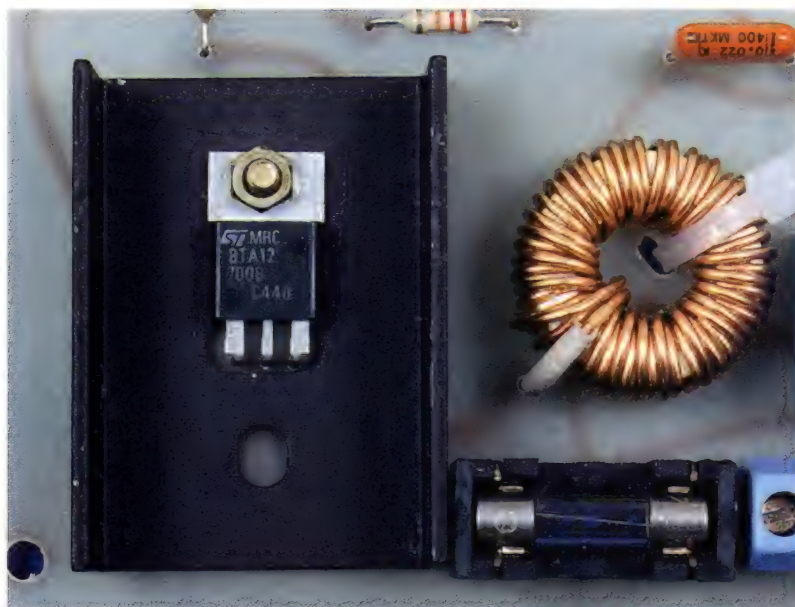
L'interrupteur synchrone

La **figure 3** donne le schéma de principe de l'interrupteur synchrone. Il est bâti autour d'un circuit intégré, le TDA 1024, spécialement conçu pour la mise sous tension synchrone. Son principal avantage réside dans l'accessibilité de son détecteur de passage par zéro (broche 6). La résistance R_4 détermine la sensibilité de la détection et règle la durée de l'impulsion de commande du triac. Ici, $R_4 = 820 \text{ k}\Omega$, ce qui donne une impulsion de $500 \mu\text{s}$, la durée minimale de $50 \mu\text{s}$ peut être obtenue avec une résistance de $100 \text{ k}\Omega$. Deux raisons font choisir une résistance de $820 \text{ k}\Omega$:

- Une impulsion de longue durée permet de commander une lampe de 40 W ; plus courte, l'allumage est plus aléatoire (surtout dans le quadrant IV).

- Une valeur élevée de R_4 est nécessaire au réseau déphaseur constitué de R_7 et de C_4 pour régler l'angle d'amorçage du triac.

La **figure 4** présente le diagramme de Fresnel des tensions pour un déphasage de 30° , abstraction faite de R_4 . La tension aux bornes de C_4 , quelle que soit sa valeur, sera d'environ 190 V ; il faudra prendre un condensateur 400 V continus pour éviter le claquage. C'est l'avantage du diagramme de Fresnel de donner les valeurs des tensions aux bornes des



LA SELF DE LISSAGE EN GROS PLAN.

composants sans connaître les valeurs des impédances. Il suffit pour cela de connaître les phases des tensions entre elles et la valeur d'une seule pour déterminer les autres par projection. Ensuite, pour déterminer les valeurs des éléments, on peut utiliser la relation :

$$tg(30^\circ) = R_7 \times C_4 \times \omega = 0,577,$$

$$\text{avec } \omega = 2\pi \times 50 \text{ (Hz)} \approx 314 \text{ rd/s.}$$

Comme le choix des valeurs de condensateurs est plus limité que celui des résistances, on calcule la valeur de la résistance pour une valeur donnée de condensateur :

$$R_7 = 0,577 / (22 \text{ nF} \times 314) = 83,5 \text{ k}\Omega.$$

Pourquoi prendre 120 k Ω ? A cause de R_4 qui diminue le déphasage,

d'où l'intérêt de prendre $R_4 = 820 \text{ k}\Omega$.

L'alimentation du régulateur interne du TDA1024 est réalisée à travers R_5 , C_2 , et les diodes D_1 et D_2 . Ce régulateur charge C_1 qui lisse la tension d'alimentation du circuit intégré. Une tension continue est ainsi disponible pour les composants externes. Les diodes D_1 et D_2 permettent à C_2 de se charger et de se décharger à chaque alternance soit dans C_1 , soit à travers D_2 .

La fermeture de l'interrupteur commande la mise en conduction du triac T_1 . A ce moment, la tension aux bornes des lampes doit être de 226 V pour 231 V réseau mesurée dans les deux cas avec un voltmètre efficace vrai.

Le choix du fusible F est fait en fonction de la contrainte thermique que supporte T_1 et de l'intensité de la charge. Pour une charge de 1 kW : $I = 1000/220 = 4,55 \text{ A}$. La figure 5

des fusibles Cehess-Shurter. Un fusible de 5 A semble adapté, il limite la contrainte thermique supportée par le triac à $I^2t = (15 \times 5)^2 \times 0,01 = 56 \text{ A}^2 \cdot \text{s}$, ce qui est correct pour le BTA 12-400 ($66 \text{ A}^2 \cdot \text{s}$). Par ailleurs, il met 30 ms à fondre avec une surintensité de $4,8 \text{ In} = 22 \text{ A}$, qui est la surintensité à la mise sous tension des lampes qui dure 10 ms.

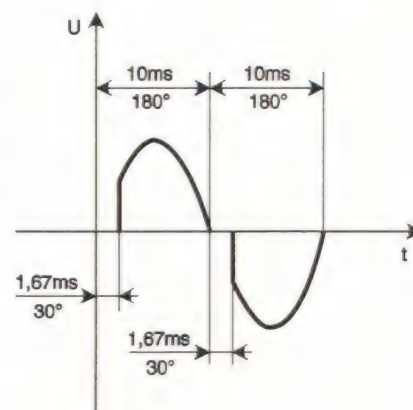
Insistons sur le fait que ce fusible doit être du type rapide et qu'un calibre de 6,3 A ne protège pas le triac.

Réalisation de l'interrupteur synchrone

Les figures 6 et 7 donnent l'implantation et le circuit imprimé de l'interrupteur synchrone. La réalisation de l'interrupteur ne pose pas de problème particulier, il n'y a pas de mise au point à faire. Toutefois, si vous voulez faire une mesure, n'oubliez pas que le montage n'est pas isolé du 220 V : attention de ne pas entrer en contact avec les parties sous tension.

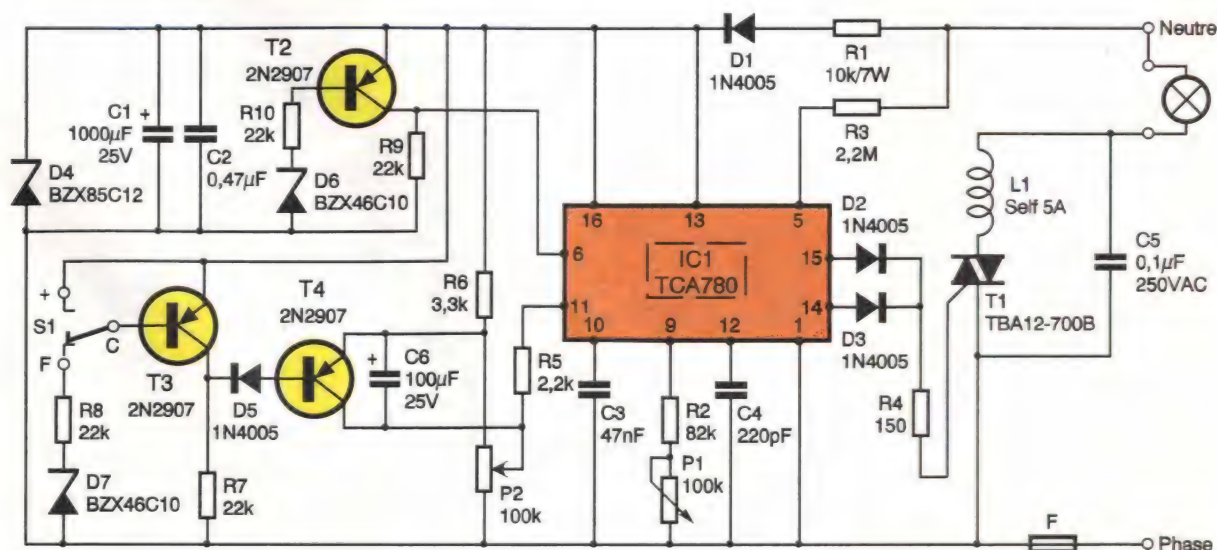
9

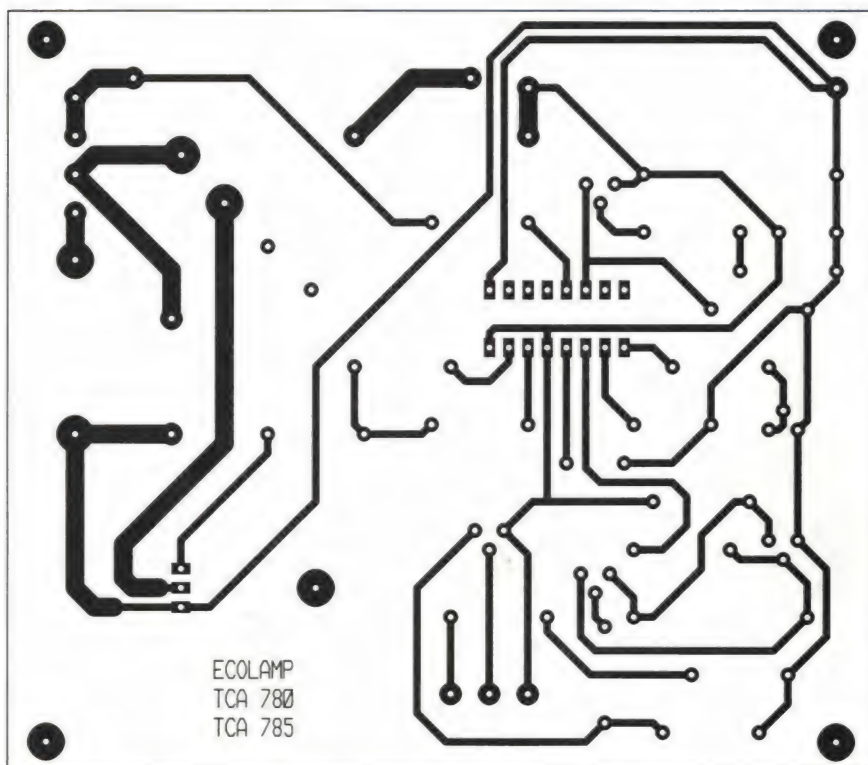
SIGNAUX OBTENUS AVEC UN RETARD DE 30° A L'AMORÇAGE.



8

SCHEMA DU GRADATEUR PROGRESSIF.





11

ET SON DESSIN COTE CUIVRE.

Si il est correctement câblé, le montage doit fonctionner spontanément. Pour ce faire, il faut prêter attention aux composants polarisés que sont les diodes et le condensateur C_1 , ainsi qu'à la place de la broche 1 de IC_1 .

Pour assurer un bon contact entre le dissipateur et le triac T_1 , il faut les visser fermement ensemble avant de souder le triac. A propos du dissipateur, celui qui est utilisé permet de faire fonctionner le montage jusqu'à une température ambiante de 50°C ; dans tous les cas, vous en choisirez un dont la résistance thermique est inférieure à 10°C/W .

Le gradateur progressif

Le cœur du montage est un circuit intégré spécialisé pour le découpage de phase. Ce circuit intégré pourra être indifféremment un TCA780 ou un TCA785. Seule une différence de réglage des potentiomètres P_1 et P_2 (voir **figure 8**) les distingue pour l'utilisateur. P_1 règle la valeur du courant de charge du condensateur C_3 . On règle ainsi la tension crête sur C_3 : pour le TCA780, la crête peut atteindre 6 V au maximum et pour le TCA785, le bon réglage avec ce montage est d'environ 4,6 V. Ces valeurs sont données pour éviter d'éventuelles impulsions parasites sur la gâchette du triac à la mise sous

tension du montage. S'il en apparaissait tout de même, nous vous conseillons de diminuer ces valeurs très progressivement par pas de 0,1 V.

P_2 , quant à lui, règle la tension de commande du circuit, il agit directement sur l'angle d'amorçage du triac : on réglera l'angle à 30° en

mettant le montage en marche. On agira sur P_2 avec précautions car le condensateur C_6 qui permet la mise sous tension progressive de la charge ralentit aussi fortement l'effet d'une variation sur ce potentiomètre. Il faudra attendre un peu entre deux réglages sur P_2 que la tension de contrôle se stabilise si l'on veut un réglage précis à 30° . Rappelons qu'un angle de 30° correspond à un temps de retard d'amorçage de 1,67 ms après le passage à zéro de la tension, cela étant visualisé à l'oscilloscope **isolé** comme le montre la **figure 9**.

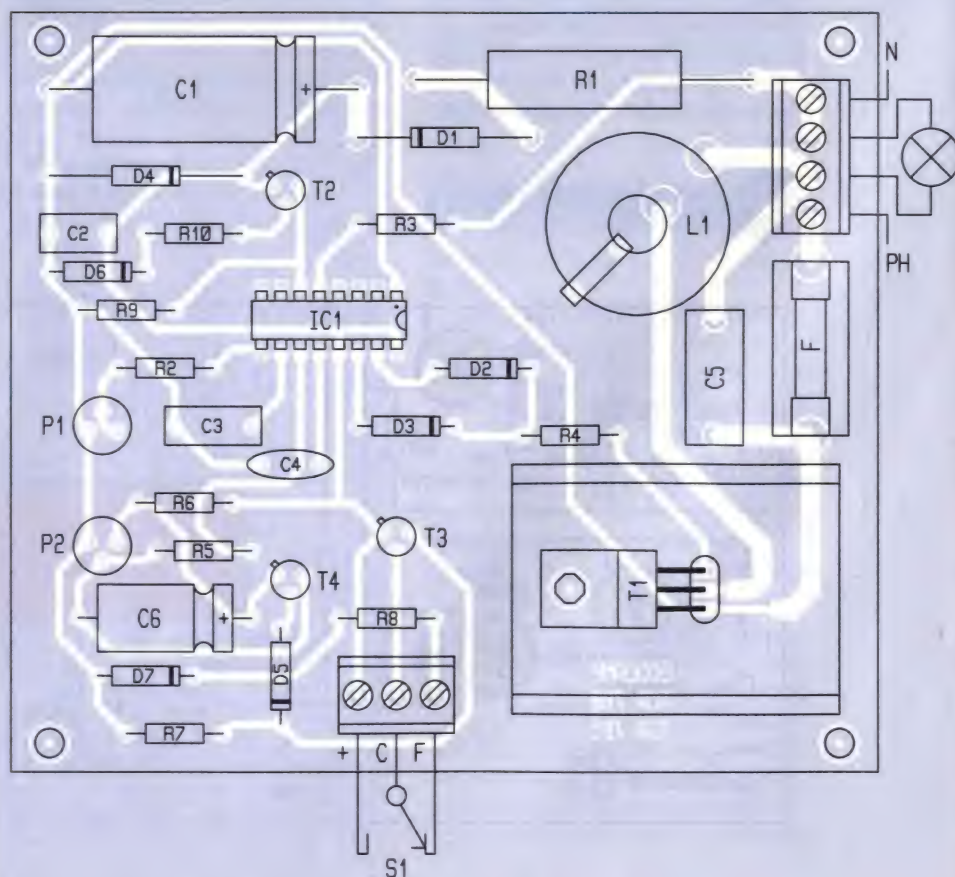
La mise sous tension du montage étant assez lente du fait de la charge progressive de C_1 à travers R_1 et D_1 , la production d'impulsions doit être verrouillée pendant cette charge.

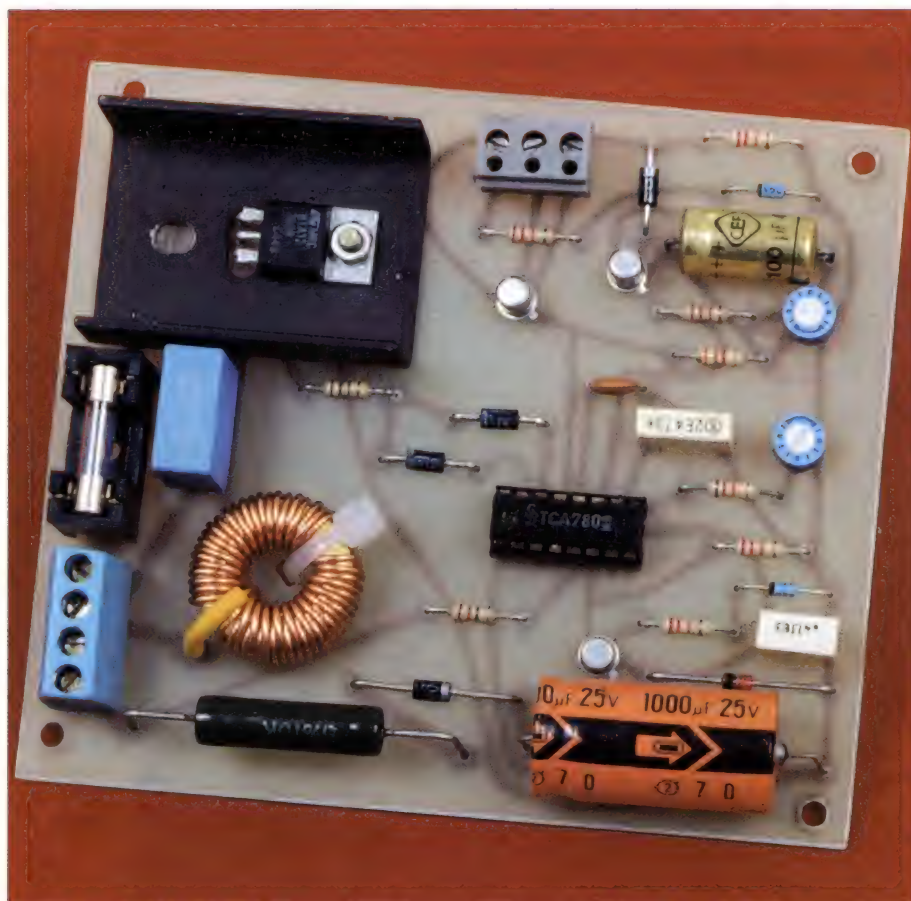
Ainsi, le seuil de tension constitué par D_6 , T_2 , R_{11} et R_{12} valide l'entrée 6 lorsque la tension d'alimentation atteint environ 11 V. Les impulsions sont bloquées pour une tension inférieure à 11 V.

La commande du triac est soumise en plus à l'état de l'interrupteur S_1 relié à la base de T_3 . Il bloque T_3 tant que la base n'est pas reliée à R_{10} . Ce transistor est lui aussi bloqué tant que les 11 V ne sont pas atteints, ce qui a pour conséquence de saturer

10

IMPLANTATION DU GRADATEUR PROGRESSIF.





3

PLATINE GRADATEUR PROGRESSIF.

T₄. T₄ court-circuite C₆, ce qui maintient l'entrée 11 à un potentiel supérieur à la broche 10, le circuit ne générant pas d'impulsions dans ces conditions. Il pourra en délivrer quand T₃ sera saturé, C₆, se chargeant lentement et le potentiel de la broche 11 baissant progressivement vers le potentiel réglé par P₂. Ce qui fait varier l'angle d'amorçage de 180° à 30°. La mise sous tension progressive de la charge est ainsi réalisée.

ELEMENTS DE FILTRAGE DE LA PLATINE À TDA1024.



Réalisation du gradateur progressif

Les recommandations et remarques déjà citées pour la réalisation de l'interrupteur synchrone sont aussi applicables au gradateur progressif. La figure 10 donne l'implantation nécessaire au câblage du circuit imprimé dont le dessin des pistes est représenté figure 11.

Seule la mise au point change et nécessite des précautions. La mesure de l'angle d'amorçage doit se faire sur la charge en fonctionnement. Il est donc nécessaire de s'assurer de l'isolement de l'oscilloscope est reliée au neutre si elle n'est pas isolée de la terre pour éviter un court-circuit par l'intermédiaire de l'oscilloscope. De plus, le neutre doit être relié au bornier comme l'indiquent le schéma figure 8 et l'implantation figure 10 afin de minimiser le danger que représente la tension secteur. Enfin, n'oubliez jamais que le montage n'est à aucun endroit isolé du 220 V et que la meilleure protection est votre attention.

Marc COUËDIC

Bibliographie : Les sources de lumière, Association française de l'éclairage (AFE), éditions Lux 52, bd Malesherbes, 75008 Paris ; tél. : 43.87.21.21.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Interrupteur synchrone

R₁ à R₃ : 22 kΩ 1/4 W (rouge, rouge, orange)
 R₄ : 820 kΩ 1/4 W (gris, rouge, jaune)
 R₅ : 1 kΩ 3 W (pas de code des couleurs)
 R₆ : 33 Ω 1/4 W (orange, orange, noir)
 R₇ : 120 kΩ 1/4 W (marron, rouge, jaune)
 C₁ : 470 µF 25 V axial
 C₂ : 22 nF 400 V
 C₃ : 0,1 µF 250 VAC classe X2
 D₁, D₂ : 1N4005 (ou 6 ou 7)
 IC₁ : TDA1024
 T₁ : BTA 12-700B ou C
 1 self d'antiparasitage 5 A
 1 porte-fusible à souder sur circuit imprimé
 1 dissipateur pour boîtiers TO3 et TO220 (44 x 32 x 16 mm, 10 °C/W maxi)
 1 bornier 3 points à visser
 1 bornier 4 points à visser

Gradateur progressif

R₁ : 10 kΩ 7 W (pas de code des couleurs)
 R₂ : 82 kΩ 1/4 W (gris, rouge, orange)
 R₃ : 2,2 MΩ 1/4 W (rouge, rouge, vert)
 R₄ : 150 Ω 1/4 W (noir, vert, marron)
 R₅ : 2,2 kΩ 1/4 W (rouge, rouge, rouge)
 R₆ : 3,3 kΩ 1/4 W (orange, orange, rouge)
 R₇ à R₁₀ : 22 kΩ 1/4 W (rouge, rouge, orange)
 C₁ : 1 000 µF 25 V axial
 C₂ : 0,47 µF 63 V
 C₃ : 47 nF 100 V
 C₄ : 220 pF
 C₅ : 0,1 µF 250 VAC
 C₆ : 100 µF 40 V axial
 D₁, D₂, D₃, D₅ : 1N4005 (ou 6 ou 7)
 D₄ : BZX85C12
 D₆, D₇ : BZX46C10
 IC₁ : TCA780 ou TCA785
 T₁ : BTA12-700B ou C
 T₂ à T₄ : 2N2907
 P₁, P₂ : 100 kΩ
 1 porte-fusible à souder sur circuit imprimé
 1 self 5 A
 1 dissipateur pour boîtiers TO3 et TO220 (44 x 32 x 16 mm, 10 °C/W maxi)

ENCART TECHNIQUE : LE TCA785

Ce circuit intégré de découpage de phase est destiné à la commande de thyristors, triacs et transistors. Les impulsions peuvent être déphasées entre 0° et 180°. Les applications possibles de ce circuit sont les convertisseurs, les contrôleurs de courant alternatif monophasé et triphasé. Il remplace les TCA780 et TCA780D.

Fonctionnement

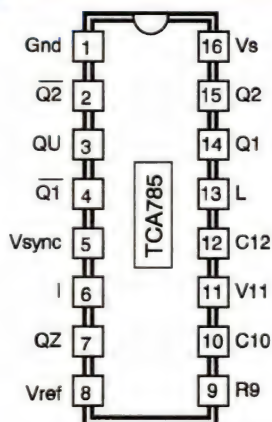
Le signal de synchronisation est obtenu à travers une résistance de forte valeur reliée à la haute tension (broche 5). Un détecteur de tension nulle mesure les passages à 0 V et commande le registre de synchronisation.

Ce registre commande un générateur de rampe dont le condensateur C_{10} est chargé par un courant constant déterminé par R_9 . Si la tension de rampe V_{10} dépasse la tension de commande V_{11} (réglage de l'angle de déclenchement), un signal est transmis à la logique qui génère les impulsions. Dépendant de l'amplitude de la tension de commande V_{11} , l'angle de déclenchement peut être décalé entre 0° et 180°. Pour chaque demi-alternance, une impulsion positive de 30 μ s apparaît sur les sorties Q_1 et Q_2 . La durée de l'impulsion peut être prolongée jusqu'à 180° avec un condensateur C_{12} . Si la broche 12 est reliée à la masse, les impulsions dureront entre l'angle de déclenchement et 180°.

Les sorties $/Q_1$ et $/Q_2$ fournissent le complément de Q_1 et Q_2 . Un signal qui dure 180° à partir de l'angle de déclenchement est disponible broche 3 et peut être utilisé pour commander une logique externe. QZ (broche 7) est le NOR logique

A1

BROCHAGE ET RÔLE DES BROCHES DU TCA785.



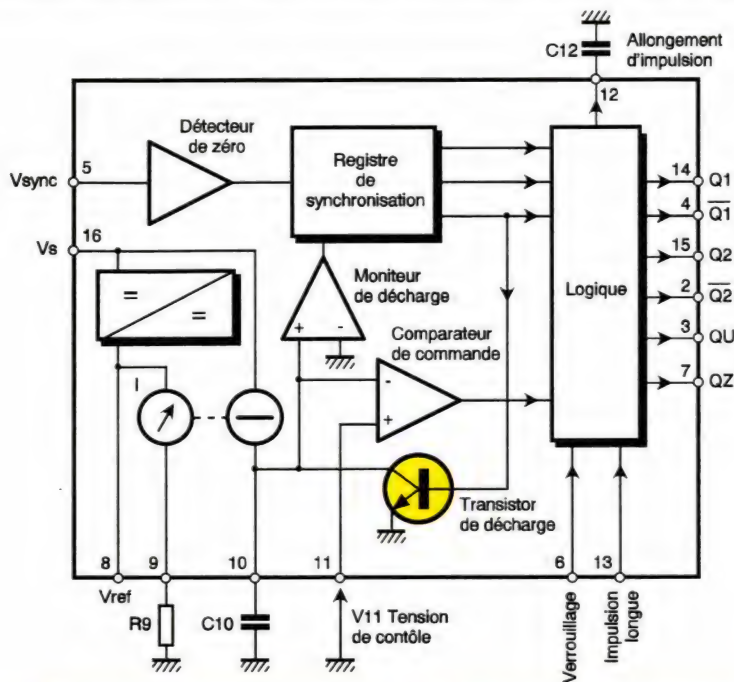
Caractéristiques		Valeurs limites				
Paramètres	Symbole	Min.	Typ.	Max.	Unité	
Tension d'alimentation	V_s	8		18	V	
Consommation en courant	I_s	4,5	6,5	10	mA	
Fréquence d'utilisation	F	10		500	Hz	
Courant de synchronisation broche 5	$I_{s \text{ rms}}$	30		200	μ A	
Tension de commande broche 11	V_{11}	0,2		$V_{10 \text{ crête}}$	V	
Résistance d'entrée	R_{11}		15		$k\Omega$	
Générateur de rampe : Courant de charge Tension de rampe maxi Tension de saturation Résistance de rampe Temps de descente (dent de scie)	J_{10} V_{10} V_{10} R_9 t_f	10 100 3	 225 80	1 000 $V_s - 2$ 300 300	μ A V mV $k\Omega$ μ s	
Courant de sortie (broches 14, 15)	I_Q	- 10		400	mA	
Tension de verrouillage	V_6	- 0,5		V_s	V	
Tension de commande	V_{11}	- 0,5		V_s	V	
Tension du circuit d'impulsion courte	V_{13}	- 0,5		V_s	V	
Courant de sortie (broche 2, 3, 4, 7)	I_Q			10	mA	
Sortie broche 14, 15 Largeur d'impulsion (broche 12 en l'air) Largeur d'impulsion (C12 sur broche 12)	t_p t_p	20 530	30 620	40 760	μ s μ s/nF	
Tension de référence	V_{ref}	2,8	3,1	3,4	V	

Broches	Symbole	Fonction
1	G_{ND}	Masse
2	$/Q_2$	Sortie 2 inversée
3	QU	Sortie U
4	$/Q_1$	Sortie 1 inversée
5	V_{sync}	Tension de synchronisation
6	I	Verrouillage d'impulsion
7	QZ	sortie Z
8	V_{ref}	Tension stabilisée
9	R_9	Résistance de rampe
10	C_{10}	Condensateur de rampe
11	V_{11}	Tension de commande
12	C_{12}	Allongement d'impulsion
13	L	Impulsion longue
14	Q_1	Sortie 1
15	Q_2	Sortie 2
16	V_s	Tension d'alimentation

entre Q_1 et Q_2 . La broche 6 d'inhibition annule les sorties Q_1 , Q_2 , $/Q_1$, $/Q_2$. La broche 13 à la masse allonge la durée de $/Q_1$ et $/Q_2$ entre l'angle de déclenchement et 180°.

Le condensateur de rampe C_{10} doit avoir une valeur comprise entre 500 pF et 1 μ F, les limites du courant de charge I_{10} devant être respectées.

LA MIRE 920 N SIDER ONDYNE DOTÉE DU NICAM

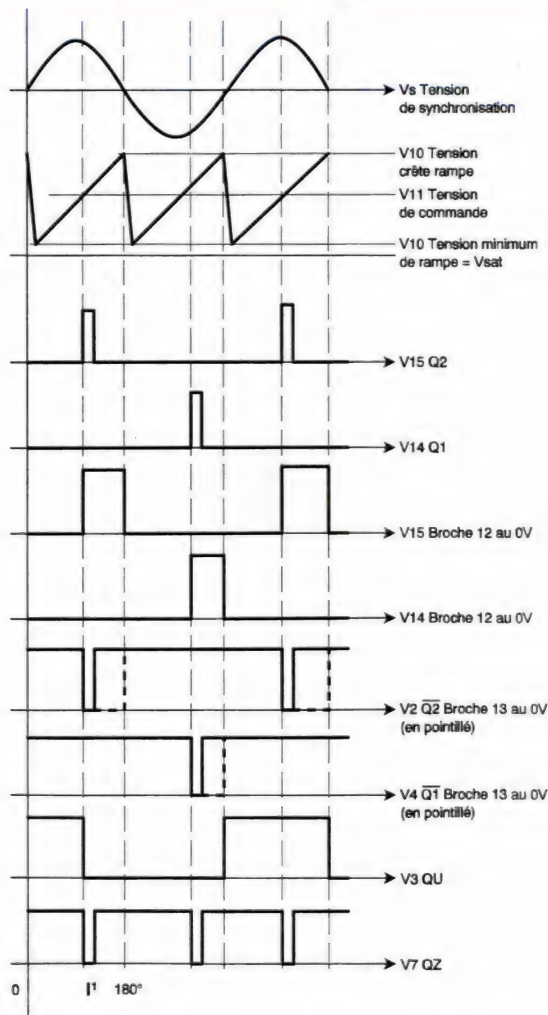


A2

**ARCHITECTURE INTERNE DU
TCA785.**

A3

**CHRONOGRAMMES DE FONC-
TIONNEMENT DU TCA785.**



La valeur de I_{10} est calculée avec :
 $I_{10} = (V_{ref} \times K) / R_9$ ($0,8 < K < 1$).
 Le point de déclenchement suit la
 formule :

$t = (V_{11} \times R_9 \times C_{10}) / (V_{ref} \times K)$.
 La tension de rampe maxi vaut :
 $V_5 - 2V$ et évolue avec la fonction :
 $V_{10} = (V_{ref} \times K \times t) / (R_9 \times C_{10})$

Dans le souci constant d'améliorer la qualité de ses produits, et pour satisfaire les nouveaux besoins des techniciens TV, la société Sider Ondyne commercialise depuis quelques semaines son générateur de mires 920 N adapté au son numérique Nicam, et dont voici les principales caractéristiques :

- Standards vidéo : SECAM PAL.
- Images obtenues : pureté (6 couleurs), mires de barres normalisées, géométrie-convergence, découpage avec blanc 100 %.
- Sorties : vidéo composite, RVB, sur connecteur Péritel, Y/C (S-VHS) et HF (VHF-UHF).
- Normes disponibles : L, B/G, K'.
- Canaux synthétisés et mémorisés.
- Affichage du canal 2 digits.
- Commutation format 4/3-16/9 par la prise Péritel.
- Son NICAM aux normes L et B/G.
- Mode de fonctionnement mono-stérééo.
- Fréquences audio 500 Hz et 1 kHz.
- Conforme au marquage CE.

Rappelons que Sider Ondyne propose, outre une gamme complète de générateurs de mires, des modulateurs, des préamplis et amplis accouplés pour la distribution collective, et, de façon plus générale, tout le matériel électronique nécessaire aux techniciens et installateurs TV vidéo.

Sider Ondyne
11, rue Pascal, 75005 Paris
Tél. : (1) 45.87.30.76
Fax : (1) 45.35.30.62

Véritable compilation et "vitrine" de ce qui se fait de mieux en matière de protection électronique, cette nouvelle édition est sans aucun doute la plus complète du moment avec une description détaillée de **30 centrales d'alarme différentes** et pas des modèles bas de gamme, mais quasiment que de très **grandes marques**, toutes largement diffusées et testées à **grande échelle**, offrant ainsi un outil de sélection indispensable à tous ceux qui veulent s'équiper de matériels **fiables et sérieux** ou perfectionner leur système d'alarme pour appartements, pavillons, résidences secondaires, locaux commerciaux, entrepôts... jugez-en par vous-même: centrales à liaisons filaires ou radio (AM/FM/bi-fréquence) ♦ mixte (filaire/radio) ♦ à détection sans fil par dépression ♦ de 2 à 128 zones de surveillance ♦ à éjection ou à partage de zones ♦ en boîtier métal ou ABS ♦ avec mise en service intégrée ou déportée ♦ avec signalisation par Leds ou afficheur LCD ♦ avec sirène et/ou transmetteur téléphonique intégré ♦ avec fonctions domotiques ♦ en kit ou montées ♦ agréées par les assurances ou non ♦ pouvant être programmées, consultées et interrogées en local ou comme la toute dernière génération à distance par, PC™...

C'est aussi une sélection de **80 détecteurs d'intrusions**, **24 sirènes**, **8 transmetteurs téléphoniques**, plus de **25 dispositifs** de mise en service déportée, tous issus de la **nouvelle génération**. Mais également une sélection de périphériques en tout genre: batteries, câbles, boîtes de dérivation, détecteurs de fumée, flashes, parafoudres secteur, diffuseurs de gaz destablisants... Qui plus est, ce catalogue répond pour la première fois à toutes les questions essentielles que vous pouvez vous poser: comment et sur quels critères doit-on se baser pour choisir son système d'alarme sans se tromper? comment l'installer et l'entretenir? Et quand vous saurez que vous bénéficiez d'un service d'assistance téléphonique 6j/7 sur tous nos produits, de la possibilité d'obtenir gratuitement lors de votre achat, le schéma de câblage spécifique de votre installation et aurez pris connaissance de notre nouveau tarif aux **prix fracassants**, certains risquent de regretter de ne pas avoir acheté leur centrale chez Lextronic!

Et encore, on ne vous parle pas de notre gamme domotique de gestion de température et d'éclairages automatiques ou par courant porteur, ni même de nos systèmes vidéo et mini-caméras N&B ou couleur, de kits et portiers vidéo, de systèmes de mémorisation d'images sur puce électronique consultables par PC™ ou encore de nos dispositifs de transmission d'image par "HF" ou par téléphone (automatiquement en cas d'alarme ou interrogeables à distance). Enfin et par respect pour la concurrence, nous ne nous étendrons pas non plus sur les innombrables systèmes d'alarmes pour voitures présents au catalogue...

C'est sûr, après avoir eu ce catalogue entre les mains, vous n'aurez plus le même regard sur les systèmes de protection...

PROBLEMES DE TELECOMMANDES ? LA SOLUTION SE TROUVE DANS LE CATALOGUE LEXTRONIC 96

23 modèles aux formats divers y sont présentés: porte-claf, carte de crédit, paquet de cigarettes, style chantier... avec ou sans antenne, en AM ou FM, à codage PCM, anti-scanner ou microcontrôlé en FSK, sur les bandes professionnelles **27 - 30 - 224,5 - 433,92 MHz**, pouvant actionner **1 à 16 fonctions** (simultanément ou non) sur une portée de quelques mètres à **17 km** pour tous types d'applications domestiques ou professionnelles. En bref, une sélection de dispositifs que vous ne trouverez nulle part ailleurs comme par exemple l'émetteur "porte-claf" **10 fonctions** accessibles grâce à une roue codeuse ♦ les versions à codage paramétrable électroniquement ♦ les télécommandes pour gardiennage avec détection de perte de verticalité ♦ les dispositifs de transmission pour report à distance d'alarmes techniques ♦ les récepteurs 512 canaux ♦ les émetteurs forte puissance. De plus, preuve de notre **rigueur** et de la **qualité** de nos produits, **tous nos modèles sont agréés P.T.T.** Qui peut en dire autant? Et parce que la "HF" n'est pas notre seul domaine de prédilection, une gamme de télécommandes infrarouges, par courants porteurs ou par téléphone vous est également proposée ainsi qu'une sélection de postes émission/réception "CB" ou radio-amateurs, de matériels de radiocommunication, de "BIP-ALARME", de récepteurs large bande, de micros "HF", etc...

Nous distribuons également une gamme de dispositifs d'aide au développement vous permettant de concevoir des applications radio sans avoir à développer la partie "HF". Vous trouverez ainsi la **série la plus complète** du marché de modules émission ou réception hybrides MIPO et ASTREL (**dont les prix sont en baisse**) ainsi que les nouveaux modules **émission/réception half duplex FM 433,92 MHz / 19200 Bds** à venir, pour les bandes 224,5 ou 433,92 MHz (suivant modèles), AM ou FM, à émetteurs dotés d'antenne intégrée ou sortie 50 Ω et récepteurs superhétérodyne ou superhétérodynes, compatibles ou non avec un port série RS-232 avec pour la plupart, comme **supériorité et critère de choix obligé**, une conformité aux normes de L'ETS 300-220 (donc plus facilement homologuables). Mais également près de **80 antennes différentes**, couvrant la gamme de **26 à 890 MHz**, des amplis-réception, des commutateurs d'antennes, des charges fictives, des codeurs/décodeurs "PCM" ou anti-scanner pour fonctions tout-ou-rien ou analogiques, des récepteurs universels 144 MHz et 224,5 MHz, des modems radio pour transmission half-duplex microcontrôlée, avec qui plus est, certainement les meilleurs prix du marché grâce à notre irremplaçable expérience de 28 ans dans le domaine de la "HF".

La télécommande, c'est LEXTRONIC !

PRODUITS SPECIFIQUES ET EXCLUSIFS

Véritable outil de travail pour bureaux d'études, écoles ou passionnés d'électronique, le catalogue 96 "regorge" de dispositifs spécifiques et originaux, prêts à être intégrés au sein de vos applications: manches de commandes, composants "HF", modules de synthèse vocale, gamme modélisme, CI transmission de données par infrarouge, émetteurs passifs pour reconnaissance de véhicules, de mallettes... matériels de "contre mesure" pour applications "militaires et policières"... et bien d'autres dispositifs à découvrir vous-mêmes dans cette nouvelle édition avec bien sûr, pour la plupart, des prix ultra-compétitifs, en direct du fabricant.

28 ANNEES D'EXPERIENCE A VOTRE SERVICE

Cette édition renferme bien évidemment toutes les rubriques habituelles d'un catalogue digne de ce nom: composants électroniques, piles et accus, chargeurs, afficheurs, Leds, buzzers, haut-parleurs, interrupteurs, relais, connecteurs divers, radiateurs, ventilateurs, boîtiers, câbles, fusibles, matériels de conception pour circuits imprimés, outillages, aérosols, fers à souder, appareils de mesures, plus de **350 kits électroniques**, plus de **140 ouvrages techniques**, des outils de développement et de programmation pour micro-contrôleurs, des cartes d'interfaces tout-ou-rien ou analogiques pour PC™... en bref, toutes les plus "grandes" marques de l'électronique à des prix très très "serrés".

**SI VOUS PENSEZ
ENCORE QUE TOUS LES
CATALOGUES SE RESSEMBLENT**

**VOUS ALLEZ CERTAINEMENT
CHANGER D'AVIS !**

CATALOGUE LEXTRONIC

3 à 4 fois plus complet que l'ancienne version, avec sa mise en page 100 % remaniée, ses nouvelles rubriques et ses produits exclusifs, cette édition bientôt disponible, va faire très très mal... ne la ratez sous aucun prétexte, pour une fois qu'il y a du nouveau dans le monde de l'électronique !

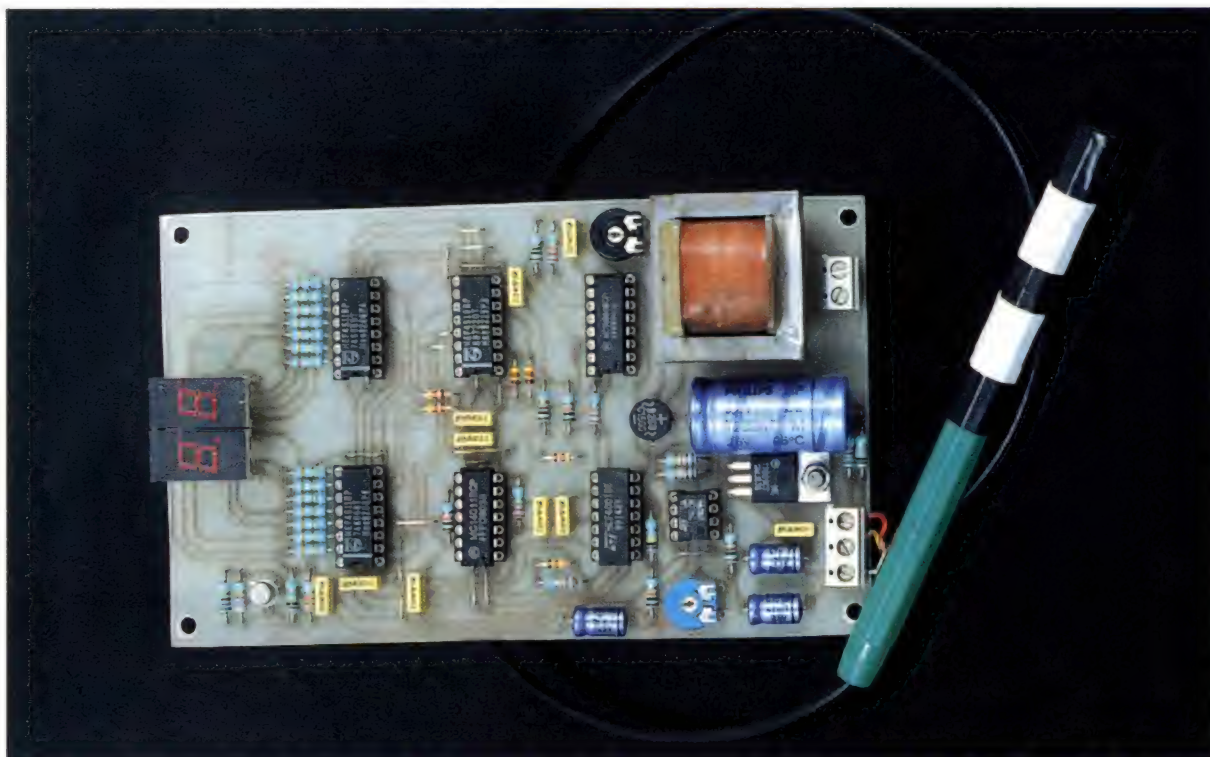
Commandez-la dès maintenant en nous envoyant un chèque de 37 F pour la France et 70 F pour l'étranger et l'outre-mer (remboursé pour 300 F d'achat sur catalogue 96 et non encaissé avant expédition).

Les demandes par FAX ne sont pas traitées



36 / 40 Rue du Gal De Gaulle - 94510 La Queue En Brie
Tél.: 45.76.83.88 Fax: 45.76.81.41

NOM PRENOM
ADRESSE
CODE POSTAL VILLE



UN DEBITMETRE

Comme son nom l'indique, un compteur d'eau a pour mission de totaliser la quantité d'eau consommée, essentiellement dans un but de facturation. Grâce au présent montage, ce même compteur peut être mis à contribution pour mettre en évidence le débit instantané d'une consommation.

Le principe

a) Prise de l'information (fig. 1)

Les compteurs d'eau indiquent généralement la quantité d'eau consommée par le biais d'un affichage mécanique à chiffres. L'unité retenue est le mètre-cube, avec ses sous-multiples : hectolitre, décalitre, litre et même décilitre. Afin de déceler les éventuelles fuites d'eau ain-

si que les faibles débits, le compteur est généralement muni d'un mini-disque dont on peut observer la rotation derrière une fenêtre transparente. Généralement, ce disque réalise un tour par décilitre consommé. Pour bien mettre en évidence la rotation du disque, le constructeur a prévu une succession de bandes radiales blanches et noires. On observe généralement 10 bandes blanches et 10 bandes noires. Il en résulte, dans ce cas, la correspon-

dance suivante : la succession de deux bandes de même couleur équivaut à une consommation d'un centilitre.

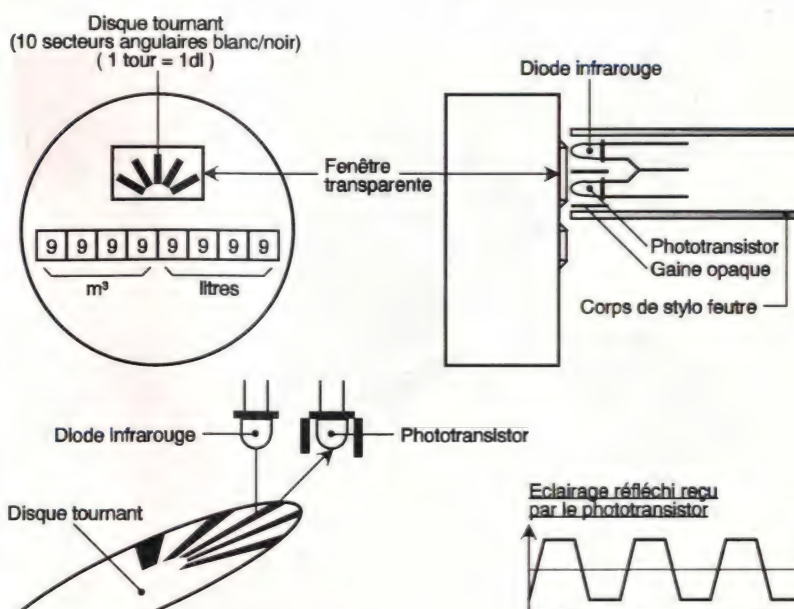
Il suffit alors de relever et d'amplifier l'éclairage réfléchi, reçu par un phototransistor, la source d'émission étant une diode infrarouge.

b) Principe de fonctionnement du débitmètre (fig. 2)

Les signaux reçus par le phototransistor sont amplifiés et mis en forme

1

PRINCIPE DE LA SAISIE D'INFORMATION.



pour aboutir à des créneaux de comptage faisant avancer un double compteur BCD. En aval de ce dernier, on dispose de deux décodeurs alimentant respectivement un afficheur d'unités et un afficheur de dizaines.

Une base de temps gère les opérations de remise à zéro du comptage et la mémorisation périodique du résultat. Enfin, si l'on atteint la capacité maximale de comptage, ce dernier cesse (affichage 99) et un clignotement de l'affichage indique à l'observateur que le débitmètre a atteint sa limite de mesure.

Dans l'exemple présenté, la lecture est à multiplier par 10 pour obtenir le débit exprimé en litre par heure.

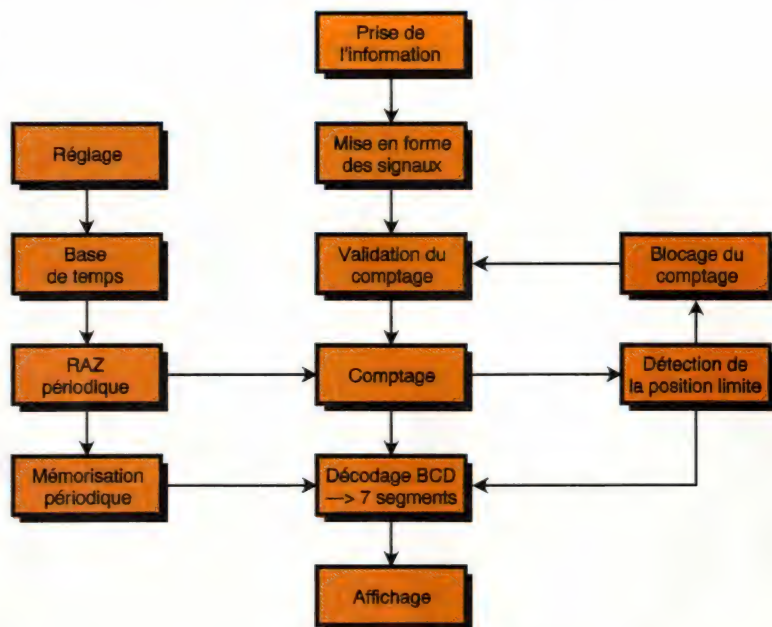
Le fonctionnement (fig. 3, 4 et 5)

a) Alimentation

Le débitmètre tire son énergie du secteur 220 V par l'intermédiaire d'un transformateur dont l'enroulement secondaire délivre une tension alternative de 12 V. Un pont de diodes redresse les deux alternances de ce potentiel, tandis que la capacité C_2 effectue un premier filtrage. A la sortie d'un régulateur 7809, on recueille une tension continue stabilisée à 9 V. La capacité C_2 apporte un complément de filtrage, tandis que C_5 découple cette alimentation du restant du montage. Ce dernier consomme une moyenne de 75 à 90 mA, essentiellement à cause de l'affichage numérique à DEL.

b) Traitement du signal

La diode infrarouge et le phototransistor sont des composants externes au module. Ils sont placés dans un corps cylindrique relié au module



par l'intermédiaire de deux conducteurs noyés dans un blindage constituant le « plus » commun. Nous en reparlerons au chapitre consacré à la réalisation pratique.

La résistance R_1 limite le courant dans la diode infrarouge. Lorsque le disque tourne, l'alternance des fonds blancs et noirs se traduit par des coefficients de réflexion différents que l'on peut observer sur l'émetteur du phototransistor sous la forme de faibles variations de potentiel. Le « 741 » référencé IC_1 réalise l'amplification nécessaire. Son entrée directe est maintenue à la valeur de la demi-tension d'alimentation grâce au pont de résistances R_5/R_6 . C'est d'ailleurs cette valeur que l'on relève sur la sortie de IC_1 en l'absence de signaux. Le gain de cet étage amplifi-

2

SYNOPSIS DE FONCTIONNEMENT.

icateur est réglable grâce au curseur de l'ajustable A_1 .

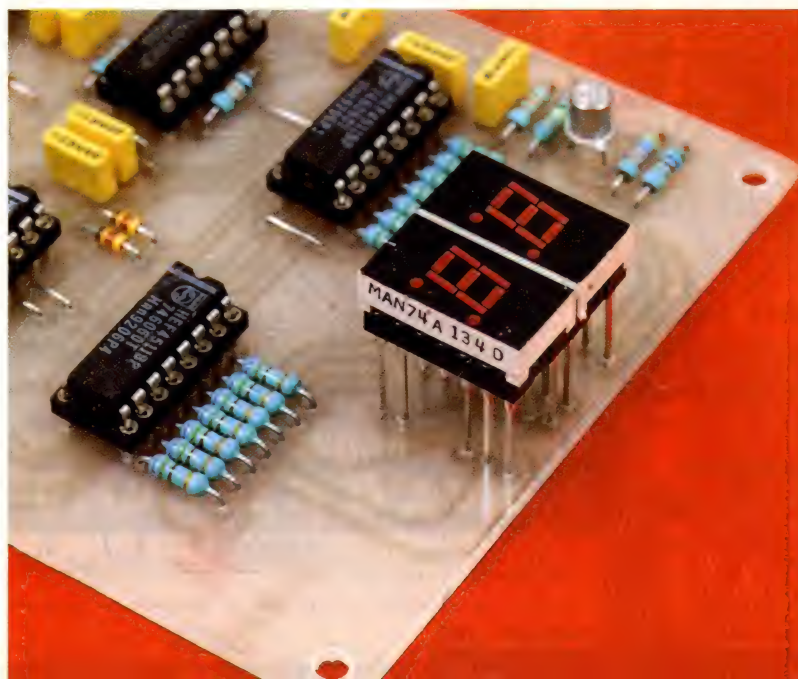
Le transistor PNP T reçoit les signaux délivrés par IC_1 sur sa base via la capacité C_4 . Ce transistor se caractérise par une polarisation telle qu'en l'absence de signaux son potentiel collecteur est nul. En revanche, lorsque le disque tourne, on recueille T une succession d'impulsions positives aussitôt prises en compte par le trigger de Schmitt formé par les portes NOR I et II de IC_2 , accompagnées des résistances périphériques R_7 et R_4 . La porte NAND IV de IC_3 inverse les créneaux délivrés par le trigger avant de les acheminer sur l'entrée de comptage du double compteur IC_4 .

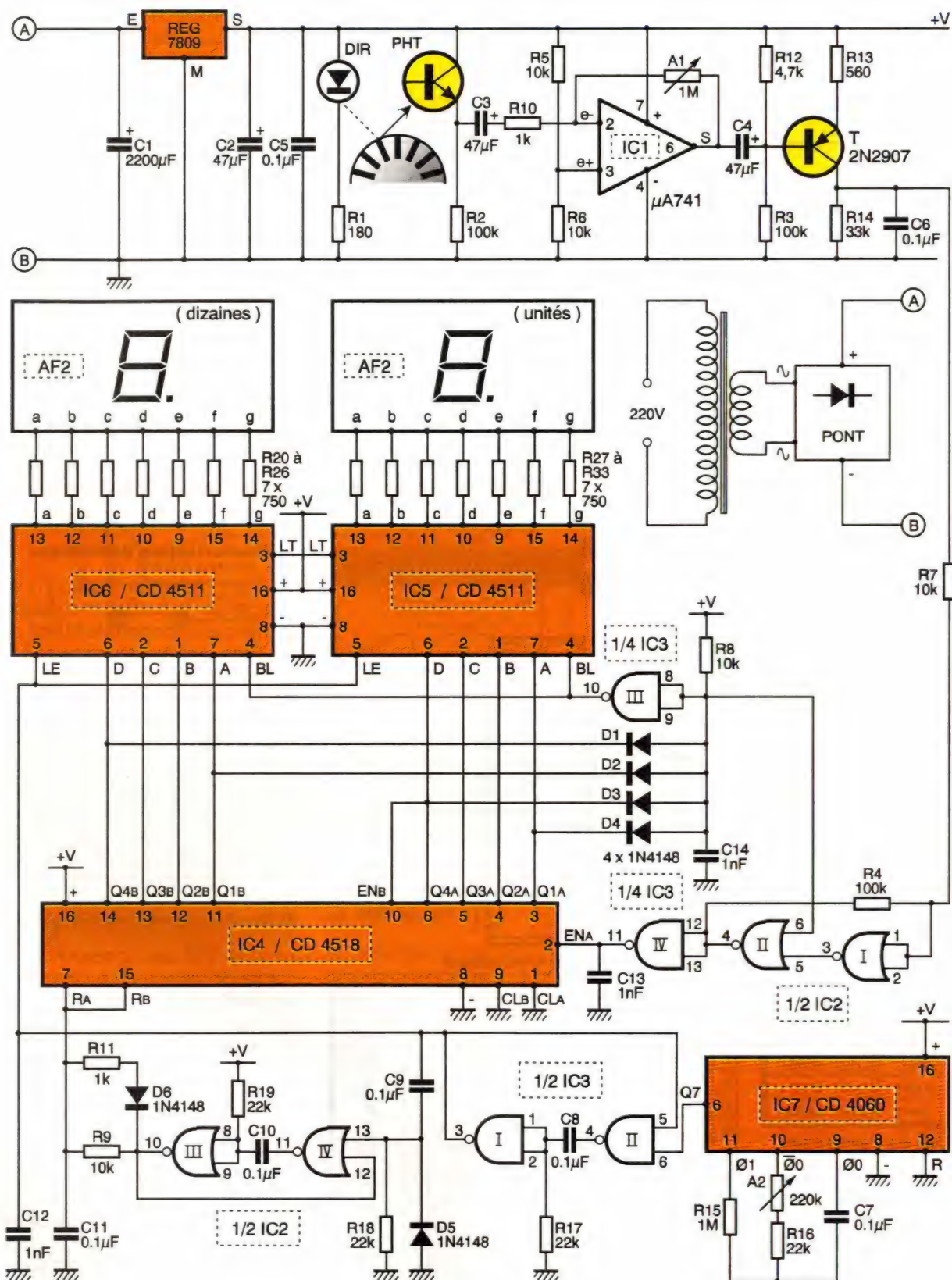
c) Comptage

Le circuit intégré IC_4 est un CD 4518. Il s'agit d'un double compteur BCD dont le détail du fonctionnement est rappelé dans notre encart technique inséré en fin d'article. Le premier compteur est affecté au comptage des unités. Ses sorties binaires sont Q_{1A} , Q_{2A} , Q_{3A} et Q_{4A} . Cette dernière est reliée à l'entrée Enable du second compteur affecté aux dizaines et dont les sorties sont Q_{1B} , Q_{2B} , Q_{3B} et Q_{4B} . Toutes ces sorties sont respectivement reliées aux entrées BCD de IC_5 et IC_6 qui sont des décodeurs. Nous y reviendrons.

Avec un tel principe de comptage, la capacité globale des deux compteurs est limitée à la valeur « 99 » qu'il convient de ne pas dépasser au risque de donner naissance à des erreurs d'interprétation. Il s'agit donc

LE BLOC D'AFFICHAGE.





de mettre en évidence la valeur 99. En notation binaire, la valeur 9 s'écrit « 1001 ». Les sorties Q_1 et Q_4 des deux compteurs ont donc été reliées aux entrées réunies de la porte NAND III par l'intermédiaire des quatre diodes D_1 à D_4 . Le lecteur vérifiera que seul dans le cas particulier de présentation du chiffre binaire 1001 sur les deux compteurs, le

point commun des anodes des diodes présente un état haut. Dans tous les autres cas, ce même point est à l'état bas; deux conséquences se dégagent :

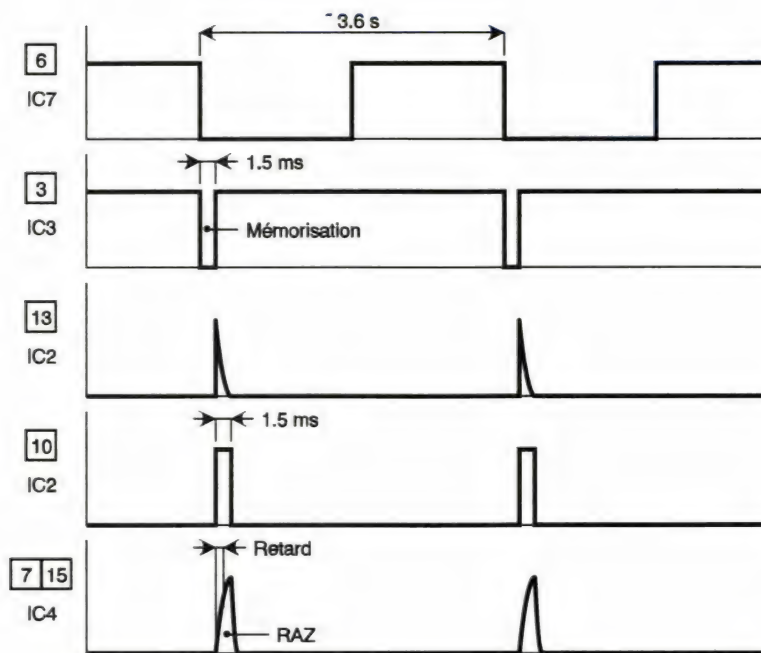
- le trigger NOR I et II se bloque : le comptage cesse;
- la sortie de NAND II passe à l'état bas, ce qui se traduit par une extinction de l'affichage.

3

LE SCHEMA COMPLET.

d) Base de temps

Le circuit IC_7 est un CD 4060. C'est un compteur comportant 14 étages binaires montés en cascade et précédés d'un oscillateur astable interne dont la période des oscillations est déterminée par les valeurs de C_7 et

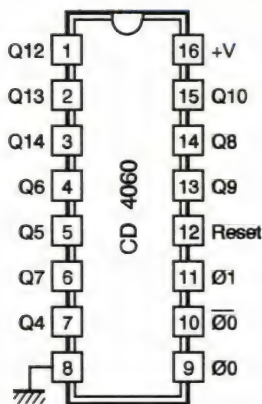


4

CHRONOGRAMMES.

5

BROCHAGES DES CI UTILISÉS.



$$T = 2^n \times t$$

Q4	16 t	Q9	512 t
Q5	32 t	Q10	1024 t
Q6	64 t	Q12	4096 t
Q7	128 t	Q13	8192 t
Q8	256 t	Q14	16384 t

Périodes aux diverses sorties

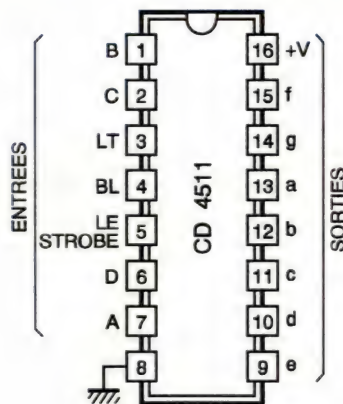


Tableau de fonctionnement

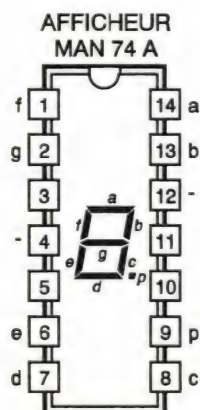
LE	BL	LT	D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g	Affichage
X	X	0	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	8
X	0	1	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	Eteint
0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2
0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3
0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	4
0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	5
0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	6
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8
0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	9
0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Eteint
0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	Eteint
0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Eteint
0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	Eteint
0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Eteint
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	Eteint
1	1	1	X	X	X	X	*	*	*	*	*	*	*	*

X : Niveau indifférent.

* : Dépend du niveau des entrées A, B, C, D, au moment de la transition 0 → 1 sur LE.

0 : Niveau logique 0 (état bas).

1 : Niveau logique 1 (état haut).



de la position du curseur de l'ajustable A_2 . Si « t » est la période du créneau généré par l'oscillateur, la période T_i sur une sortie de rang i donné s'exprime par la relation :

$$T_i = 2^i \times t.$$

Pour des raisons qui seront exploitées au paragraphe consacré au réglage, la période du créneau carré délivré au niveau de la sortie Q_7 est de 3,6 secondes. Il en résulte que celle de l'oscillateur, relevée à la sortie Q est de :

$$\frac{3,6}{2^7} \approx 0,028 \text{ seconde.}$$

Rappelons également que la période de l'oscillateur astable se détermine par la relation :

$$t = 2,2 \times (R_{16} + A_2) \times C_7.$$

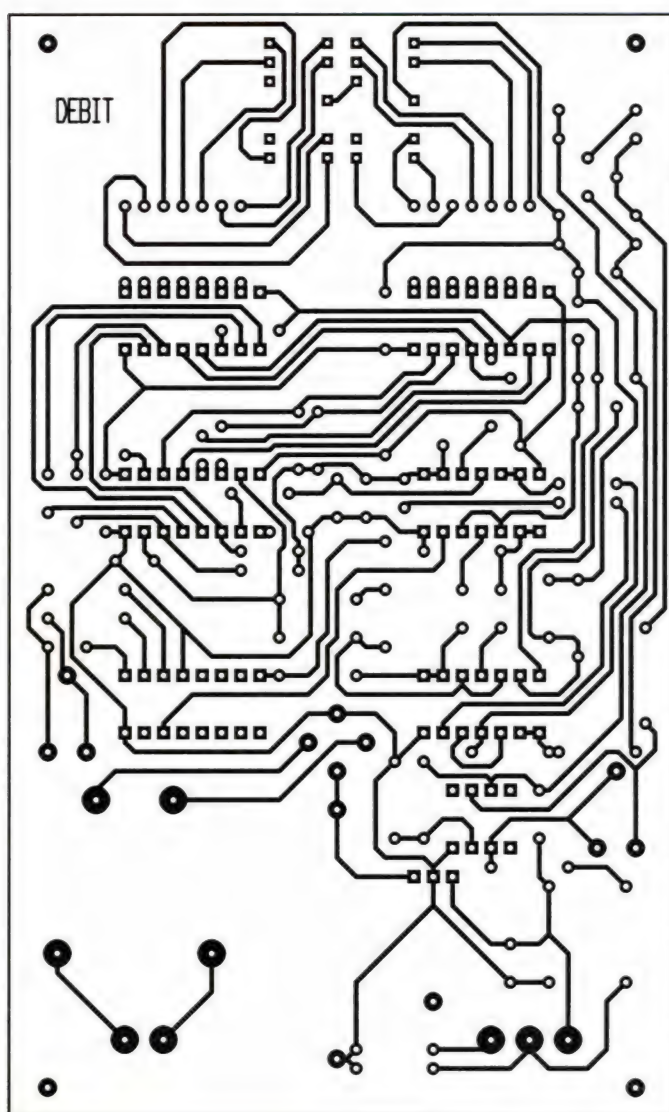
En définitive, on peut noter que toutes les 3,6 secondes on observe un front descendant sur la sortie Q_7 de IC7.

e) Mémorisation périodique

Ce front descendant est pris en compte par la bascule monostable formée par les portes NAND I et II de IC3. Cette dernière délivre sur sa sortie des états bas de durée très brève de 1,5 milliseconde. Lors de ces états bas périodiquement émis, il se produit la mémorisation du contenu des compteurs A et B à l'intérieur des circuits décodeurs. Ce sont alors les valeurs des compteurs A et B qui sont respectivement affichées de manière continue sur les afficheurs AF_2 (unités) et AF_1 (dizaines).

f) Remise à zéro périodique

Lorsque l'état bas correspondant à l'ordre de mémorisation cesse, cela se traduit par un front ascendant sur la sortie de la bascule monostable évoquée au paragraphe précédent. Ce front est aussitôt pris en compte par le dispositif dérivateur constitué par C_9 , R_{18} et C_5 . En particulier sur l'entrée 13 de la porte NOR IV on observe une très brève impulsion positive dont la mission est de commander la bascule monostable constituée des portes NOR III et IV. Celle-ci présente alors sur sa sortie une impulsion positive de l'ordre de 1,5 milliseconde de durée. Le front montant est très légèrement retardé par la charge de C_{11} à travers R_9 . Il en résulte la remise à zéro périodique des compteurs A et B. La raison du retardement évoqué ci-dessus réside dans le fait que la remise à zéro doit se réaliser après la mémorisation du comptage. Si les deux opérations se produisaient simultanément, on risquerait d'afficher en permanence la valeur 00.



6

LE CIRCUIT IMPRIME.

Dès que la RAZ est achevée, et afin de ne pas retarder davantage le début du comptage, C_{11} se décharge très rapidement à travers R_{11} de faible valeur et D_6 .

g) Affichage

En définitive, le fonctionnement du dispositif est cyclique. D'abord a lieu la mémorisation du comptage

ALIMENTATION ET MISE EN FORME DU SIGNAL.

précédent puis la RAZ des compteurs. Le comptage s'effectue ensuite pendant 3,6 secondes pour aboutir à la répétition des mêmes phénomènes cycliques. Les circuits IC_5 et IC_6 sont des décodeurs BDC \rightarrow 7 segments. Il s'agit de CD 4511. Un tel décodeur comporte quatre entrées binaires repérées A, B, C et D (A correspondant aux unités binaires). Les sorties a, b, c, d, e et f sont reliées aux segments d'un afficheur à cathodes communes. Des résistances limitent la consommation de l'ensemble. L'entrée LE/Strobe sert à la mémorisation. Si l'on soumet cette entrée à un état haut, les sorties a à f conservent les états logiques qui les caractérisaient au moment du front montant sur cette entrée. L'affichage est alors figé, même si les valeurs binaires présentées sur les entrées A, B, C et D évoluent. Si l'on relie l'entrée de mémorisation à un état bas, les sorties a à f prennent les valeurs correspondantes aux entrées binaires. L'entrée « Blanking » doit normalement être reliée à un état haut pour obtenir l'affichage. Si l'on soumet cette entrée à un état bas, l'affichage disparaît. Ainsi, dans le présent montage, lorsque la capacité maximale de comptage est atteinte, on observera l'affichage de la valeur 99. Si cet affichage est continu, cette valeur est effectivement encore significative. En revanche, dès que l'afficheur s'éteint pendant quelques instants, l'observateur saura que la valeur 99 est d'autant plus dépassée que la durée des extinctions est grande.

La réalisation

a) Circuit imprimé (fig. 6)

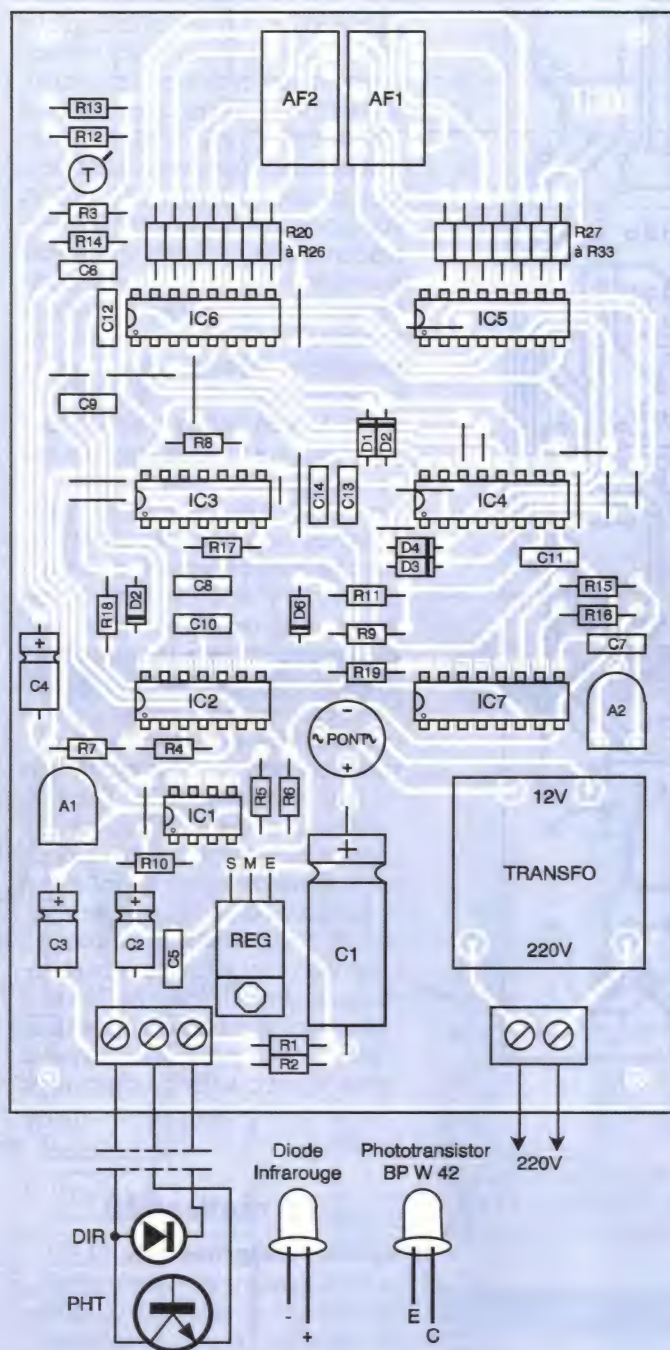
La configuration des pistes étant plutôt serrée, il est préférable de réaliser un typon en se servant d'éléments de transfert ou encore de recourir à la méthode photographique directe en prenant le module publié comme référence.

Après gravure dans un bain de perchlorure de fer, le module sera soigneusement rincé à l'eau tiède. Par la suite, toutes les pastilles sont à percer à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre. Certains trous seront à agrandir à 1, voire à 1,3 mm, afin de les adapter aux diamètres des connexions des composants davantage volumineux.

b) Implantation des composants (fig. 7)

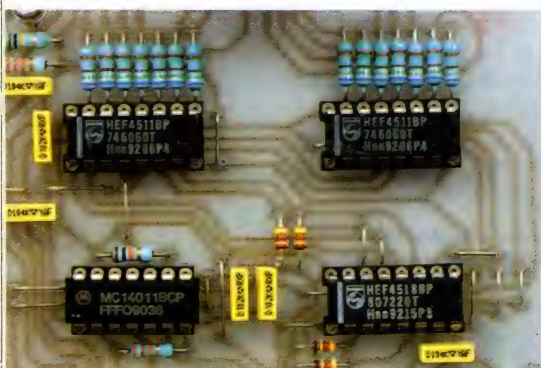
On débutera par la mise en place des nombreux straps de liaison. Ensuite, on soudera les diodes, les ré-





7

L'IMPLANTATION.



sistances, les supports de circuits intégrés et les ajustables. On poursuivra par l'implantation des capacités, du transistor et de tous les autres composants, généralement plus volumineux. Attention à l'orientation des composants polarisés. Dans un premier temps, les curseurs des ajustables A₁ et A₂ seront placés en position médiane. Les afficheurs 7 segments peuvent être montés sur des réhausses constituées de supports à wrapper par exemple.

LA LOGIQUE DE COMPTAGE.



ASSEMBLAGE DU CAPTEUR.

c) Le capteur optique

La **figure 1** donne un exemple de réalisation possible. La diode infrarouge et le phototransistor ont été introduits côte à côte dans le corps cylindrique d'un stylo feutre de récupération. Pour obtenir un bon fonctionnement, il convient de munir le phototransistor d'une gaine opaque afin de ne pas le perturber par des rayonnements autres que ceux réfléchis par le disque. Diode infrarouge et phototransistor sont à relier au module par deux conducteurs enrobés dans une tresse formant le commun, par exemple. Attention à bien repérer les couleurs des conducteurs pour distinguer les différentes liaisons. Le détecteur optique est à placer face au disque, dans un axe perpendiculaire à ce dernier et le plus près possible.

d) Réglages

En provoquant un débit suffisamment faible, il est aisé d'observer le bon fonctionnement du détecteur optique en plaçant la touche « plus » d'un mesureur sur le collecteur du transistor T. Suivant le cas, on peut être conduit à augmenter ou à diminuer le gain de IC₁ en agissant sur le curseur de l'ajustable A₁. Le gain augmente si l'on tourne le curseur dans le sens horaire.

Ensuite, on placera sous un robinet un réceptacle de volume connu (ou calculé). On ne touchera plus, par la suite, à ce robinet maintenu ouvert. Il s'agit dans un premier temps de chronométrer le temps nécessaire au remplissage du récipient. Dans l'exemple évoqué, cette durée était de 83 secondes pour un volume de 15,23 litres. Le débit se calcule alors très simplement :

$$\text{Débit} = \frac{\text{volume}}{\text{temps}} = \frac{15,23 \times 3\,600}{83} = 660 \text{ litres/heure}$$

L'affichage doit être de 66 dans ce cas. En tournant lentement le curseur de A₂ dans un sens ou dans l'autre, le réglage sera correct dès l'obtention de cette valeur de manière stabilisée.

Robert KNOERR

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

18 straps (8 horizontaux,
10 verticaux)

R₁: 180 Ω (marron, gris,
marron)

R₂ à R₄: 100 kΩ (marron,
noir, jaune)

R₅ à R₉: 10 kΩ (marron, noir,
orange)

R₁₀, R₁₁: 1 kΩ (marron, noir,
rouge)

R₁₂: 4,7 kΩ (jaune, violet,
rouge)

R₁₃: 560 Ω (vert, bleu,
marron)

R₁₄: 33 kΩ (orange, orange,
orange)

R₁₅: 1 MΩ (marron, noir,
vert)

R₁₆ à R₁₉: 22 kΩ (rouge,
rouge, orange)

R₂₀ à R₃₃: 750 Ω (violet, vert,
marron)

A₁: ajustable 1 MΩ

A₂: ajustable 220 kΩ

Pont de diodes 1,5 A

REG: régulateur 9 V (7809)

DIR: diode infrarouge Ø 3
(type TSUS 3400); montée
dans sonde externe au

module

PHT: phototransistor Ø 3
(BPW 42); monté dans

sonde externe au module

AF₁, AF₂: afficheurs

7 segments à cathodes
communes (MAN74A)

2 supports à wrapper

14 broches (rehausse
afficheurs)

D₁ à D₆: diodes signal
1N4148

C₁: 2 200 µF/25 V électro-
lytique

C₂ à C₄: 47 µF/10 V électro-
lytique

C₅ à C₁₁: 0,1 µF milfeuill

C₁₂ à C₁₄: 1 nF milfeuill

T: transistor PNP 2N2907

IC₁: µA 741 (ampli-op)

IC₂: CD 4001 (4 portes NOR)

IC₃: CD 4011 (4 portes
NAND)

IC₄: CD 4518 (double
compteur BCD)

IC₅, IC₆: CD 4511 (décodeur
BCD → 7 segments)

IC₇: CD 4060 (compteur
binaire 14 étages)

1 support 8 broches

2 supports 14 broches

4 supports 16 broches

Transformateur 220 V/12 V/
2 VA

Bornier soudable 3 plots

Bornier soudable 2 plots

ENCART THEORIQUE : DOUBLE COMPTEUR BCD*/BINAIRE

Le circuit décrit dans cette fiche
technique est un double compteur
binaire à quatre sorties chacun.

Caractéristiques générales

Alimentation: 3 à 18 V.

Courant maximal sur une sortie: 3 à
5 mA sous un potentiel maintenu à
10 V.

Fréquence maximale des créneaux
de commande sous 10 V: 6 MHz.
Deux compteurs séparés équipent
un boîtier de 16 broches. Chaque
compteur comporte quatre sorties
binaires. S'il s'agit du CD 4518, le
comptage est décimal codé binaire
(BCD, donc, de 0 à 9). En re-
vanche, le CD 4520 présente à ses
quatre sorties un comptage pure-
ment binaire (donc un comptage
de 0 à 15).

Les compteurs peuvent avancer au
choix au rythme d'un front montant
ou descendant du signal de com-
ptage.

Brochage

Le brochage des deux compteurs
A et B est symétrique par rapport
au centre du boîtier. Nous nous li-
miterons donc à la description des
entrées et des sorties relatives à un
compteur. Notons également qu'il
n'existe aucune différence de bro-
chage entre le CD 4518 et le CD
4520.

Les entrées (input)

– *Clock* (horloge): qui peut consti-
tuer l'entrée sur laquelle sont pré-
sentés les créneaux du signal de
comptage.

– *Enable*: même remarque que ci-
dessus; nous verrons le détail au
paragraphe suivant.

– *Reset* (RAZ): c'est l'entrée desti-
née à la remise à zéro des quatre
sorties.

Les sorties (output)

Il s'agit des quatre sorties binaires
Q₁, Q₂, Q₃ et Q₄ bien connues en
comptage binaire. Ces sorties sont
directes, c'est-à-dire que le zéro se
présente sous la forme 0000 et le
15 sous la forme 1111 (et non l'in-
verse, auquel cas, ces sorties se-
raient notées \bar{Q}).

Enfin, le + alimentation correspond
à la broche 16 et le –, à la broche 8.

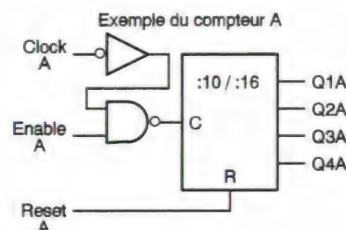
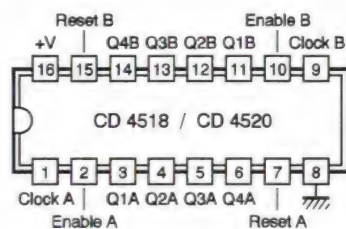


Table de fonctionnement

CLOCK	ENABLE	RESET	ACTION
(front montant)	1	0	Compteur avance
0	—	0	Compteur avance
(front descendant)	X	0	Compteur bloqué
X	(front descendant)	0	Compteur bloqué
(front montant)	0	0	Compteur bloqué
1	(front descendant)	0	Compteur bloqué
X	X	1	Q1=Q2=Q3=Q4=0

X: Quel que soit le niveau: 0 ou 1

Fonctionnement

Avance sur transition positive du signal de comptage

Le signal doit être présenté dans ce
cas sur l'entrée Clock du compteur
et l'entrée Enable doit obligatoirement
être reliée à un état haut (le +
alimentation). Si cette entrée est
soumise à un état bas, le compteur
se bloque et reste dans la position
qu'il occupait à ce moment.

Avance sur transition négative du signal de comptage

C'est l'entrée Enable qui reçoit
dans ce cas le signal de comptage,
tandis que l'entrée Clock reste sou-
mise à un état bas. Si l'on présente
un état haut sur cette entrée Clock,
le compteur n'avance plus.

Toute impulsion positive achemi-
née sur cette entrée remet le
compteur à zéro: les quatre sorties
passent à l'état bas. Si l'on main-
tient un état haut sur l'entrée Reset,
le compteur reste bloqué à zéro.
Pour le CD 4518, lorsque le com-
pteur occupe la position 1001 (9), la
position suivante est automatique-
ment le 0000 (zéro); il s'agit dans
ce cas du comptage BCD.

En revanche, le CD 4520 est pure-
ment binaire: c'est seulement
après la position 1111 (15) qu'ap-
paraît le 0000 (zéro).

(*) Binary Coded Decimal, qui se
traduit par décimal codé binaire.

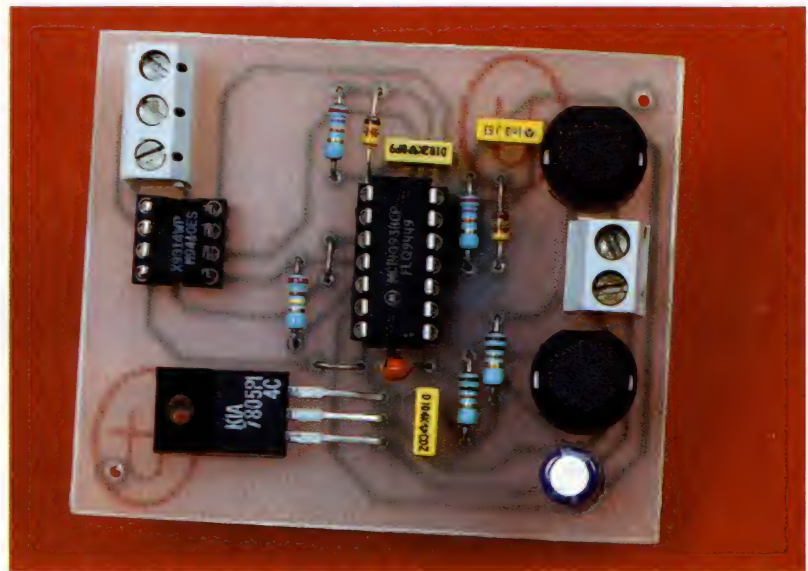
UN POTENTIOMETRE A COMMANDE DIGITALE

A l'aide d'un simple petit circuit intégré à 8 broches, il est possible de remplacer le classique potentiomètre, habituellement destiné aux commandes de volume, graves, aigus ou autres, et actionné par la rotation d'un bouton ou le déplacement d'un curseur sur le modèle à déplacement linéaire. Nous nous contenterons ici de deux poussoirs, chargés d'incrémenter ou de décrémenter la valeur globale de la résistance.

La variation, ici en 32 pas, sera d'allure logarithmique sur le modèle proposé et la position de réglage est même mémorisée à l'extinction dans une mémoire de type EEPROM. Ce composant pourra aisément être associé à une télécommande ou être piloté par un circuit à microprocesseur. Son prix de revient très abordable devrait vous inciter à en entreprendre le montage.

Le potentiomètre, une résistance variable

Parmi les composants passifs, la résistance est sans doute l'élément le plus connu de tous. L'échelonnement des valeurs normalisées dans une décade comporte 3 valeurs pour la série E3 (tol. 20 %) et jusqu'à 96 valeurs pour la série E96 (tol. 1 %). Il existe encore des résistances de précision à 0,1 %, destinées à des ponts diviseurs ou atténuateurs hyper précis, mais dont le prix de revient unitaire est dissuasif pour les applications courantes. Pour obtenir



facilement une valeur ohmique précise ou, mieux encore, pour procéder au réglage d'un circuit électronique ou à son étalonnage, nous disposons de potentiomètres ajustables, souvent implantés verticalement ou horizontalement directement sur les circuits imprimés. D'autres modèles plus volumineux sont accessibles à l'extérieur des appareils électroniques, pour le contrôle des divers paramètres ou réglages usuels (volume, graves, aigus, balance, etc.). On trouve des modèles à variation linéaire (courbe A) ou logarithmique (courbes L ou F), ou encore des modèles de puissance, bobinés ou multitours pour une précision extrême. La piste de carbone des anciens modèles ou de bas de gamme a cédé la place aux pistes Cermet à usage professionnel.

Le potentiomètre numérique

Avec un peu d'imagination, une piste de potentiomètre n'est jamais que la mise en série de nombreuses résistances élémentaires sur lesquelles vient frotter le curseur mobile. Avec la quasi-généralisation des boîtiers de télécommande de toute nature, sur les téléviseurs, magnétoscopes, chaînes HiFi ou autres, on trouve confortable et normal de n'avoir plus à manipuler le bouton de volume ou de luminosité, alors qu'il est si facile

de changer de chaîne (ou zapper!) à l'aide d'une simple action sur le chiffre souhaité.

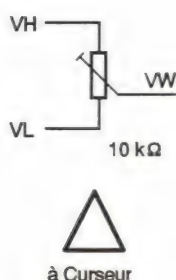
Le potentiomètre numérique est né, et outre le fait qu'il est télécommandable, il présente quelques autres avantages : la suppression de toute pièce mécanique fait disparaître les problèmes de crachement et, de là, l'usure normale des pistes. Il est possible également de mémoriser un réglage particulier ou de mettre hors d'usage momentanément la commande de volume si par exemple on souhaite utiliser un combiné téléphonique à proximité.

Nous vous proposons d'accéder à ce confort, déjà abordé dans une série d'articles parus dans *Electronique Pratique* (voir notamment le EP n° 184), avec des solutions bien différentes et spécifiques à quelques applications particulières.

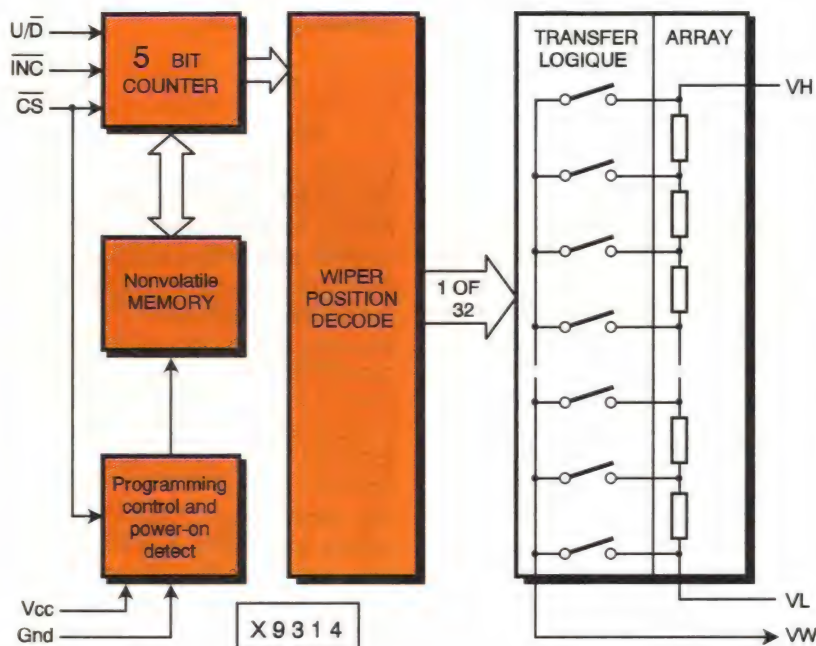
Le principe du réglage potentiométrique est similaire à l'utilisation d'un compteur-décompteur comportant de nombreux pas pour une variation bien progressive. Deux commandes indépendantes UP et DOWN sont prévues et pourront, en association avec d'autres broches du circuit utilisé, commander la variation de la résistance variable interne au composant choisi.

Le circuit Xicor X9314

On trouve sur la **figure 1** quelques renseignements issus de la notice



\overline{CS}	\overline{INC}	U/\overline{D}	MODE
L	↘	H	Wiper Up
L	↙	L	Wiper Down
↗	H	X	Store Wiper Position



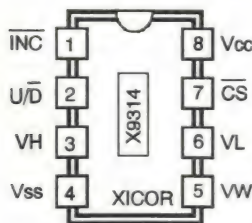
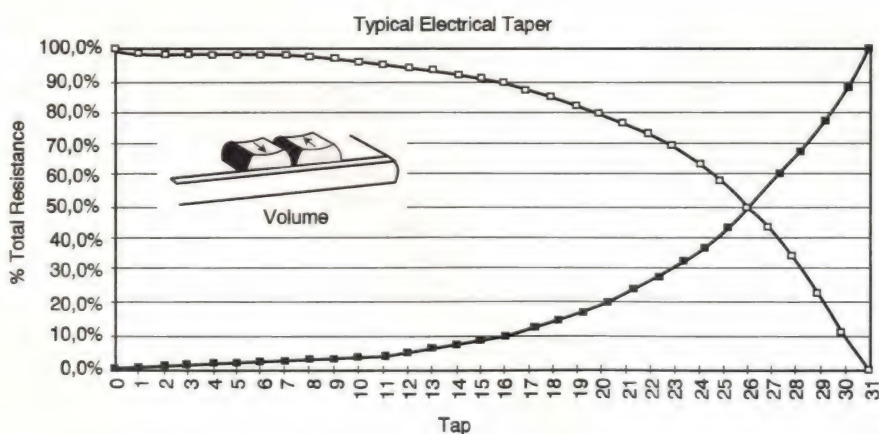
technique de ce composant original. Précisons de suite qu'il s'agit d'un potentiomètre numérique, avec variation logarithmique d'une résistance maximale de 10 kΩ. Pour parvenir du minimum de résistance au maximum de celle-ci, il faudra donner 32 impulsions successives ou rester appuyer suffisamment longtemps sur le poussoir d'incrémentement.

Le diagramme fonctionnel du X9314 laisse découvrir son architecture interne, avec notamment les broches U/\overline{D} : sens du comptage, \overline{INC} : entrée de comptage, \overline{CS} : borne de validation du boîtier. On trouve bien entendu les bornes relatives au potentiomètre simulé, à savoir V_h (point haut), V_l (point bas) et surtout V_w (curseur mobile). En outre, ce composant dispose d'une mémoire EEPROM non volatile, capable de mémoriser au moins 100 ans (!) la position du potentiomètre à la coupure et de la restituer à la mise en service. Pour mémoire, EEPROM signifie mémoire morte effaçable électriquement.

Analyse du schéma électronique

Il est livré à la **figure 2** et respecte à la lettre un schéma d'application proposé par le fabricant. Le circuit X9314 accepte une tension comprise entre 3 et 5,5 V ; il est donc normal d'exploiter un régulateur intégré 7805, délivrant avec les condensateurs C_1 et C_2 une tension stable et filtrée de 5 V, à partir d'une source supérieure d'au moins 2 V. Le circuit IC_3 est finalement alimenté sous cette tension entre les broches 8 et 4. Les bornes utiles du « potentiomètre digital » sont disponibles sur les broches 3, 6 et 5, cette dernière représentant le curseur ou Wiper (= V_w). Nous confirmons ici que la résistance totale du potentiomètre est de 10 kΩ pour ce modèle de circuit, avec une courbe de variation logarithmique, comme on peut le constater sur le graphique de la **figure 1**. On devine que 31 résistances internes exigent bien 32 pas pour évoluer du minimum vers le maximum et inversement.

Les trois autres broches du circuit IC_3 seront utilisées pour mener à bien la commande du « curseur » et déterminer le sens de la variation. La borne 1, notée \overline{INC} , représente l'entrée de comptage qui recevra les créneaux réguliers d'une bascule astable construite autour de la porte NAND trigger C. Les composants R_5 et C_5 déterminent à eux seuls la fré-



V_H : High Terminal of Pot
 V_W : Wiper Terminal of Pot
 V_L : Low Terminal of Pot
 V_{ss} : Ground
 V_{cc} : System Power
 U/\overline{D} : Up/Down Control
 \overline{INC} : Wiper Movement Control
 \overline{CS} : Chip Select for Wiper Movement /Storage

Notre maquette n'a d'autre but que de vous présenter ce nouveau produit et vous permettre de le tester à l'aide d'un circuit à caractère plutôt didactique. C'est pourquoi le circuit imprimé proposé à la **figure 3** est d'une taille plutôt importante par rapport à un potentiomètre normal. Le tracé des pistes n'est guère touffu et la confection de la plaquette sera chose aisée. L'alimentation recevra deux bornes à vis (**fig. 4**), ainsi que les trois bornes du potentiomètre à proprement parler. Les poussoirs de commande pourront

être éloignés du circuit par trois fils seulement. Nous préconisons l'utilisation systématique de supports de bonne qualité pour les circuits intégrés. On respectera la bonne orientation des composants polarisés tels que diodes et condensateurs chimiques. Le régulateur IC₁ pourra être un modèle plus simple en boîtier plastique.

Nous ne doutons pas que vous saurez apprécier la facilité d'emploi de ce produit, qui pourra animer bon nombre de réalisations modernes.

Guy ISABEL

LISTE DES COMPOSANTS

Résistances

(toutes valeurs 1/4 W)

R₁, R₂ : 10 kΩ (marron, noir, orange)

R₃, R₄ : 27 kΩ (rouge, violet, orange)

R₅ : 220 kΩ (rouge, rouge, jaune)

Condensateurs

C₁ : chimique vertical

100 µF/16 V

C₂ : plastique 100 nF

POUR EN SAVOIR PLUS

Les potentiomètres numériques de Xicor permettent de résoudre bon nombre de problèmes liés à la variation automatique ou non des diverses grandeurs électriques, à l'aide d'un dispositif sophistiqué, programmable ou télécommandable. Un système à microprocesseur 8 bits peut aisément maîtriser trois commandes différentes d'une chaîne HiFi, en utilisant trois exemplaires du circuit proposé.

Avec un octet, il est possible par exemple de piloter les grandeurs suivantes :

1 = potentiomètre de volume

2 = potentiomètre des basses

3 = potentiomètre des aigus

adresse	A7	A6	A5	A3	A3	A2	A1	A0
commande	nc	INC	CS1	U/D1	CS2	U/D2	CS3	U/D3

Le constructeur Xicor propose d'autres modèles de circuits potentiométriques, avec des valeurs ohmiques différentes, et dont

certain disposent de 100 pas de commande :

— modèle X9104 = 100 kΩ

— modèle X9503 = 50 kΩ

C₃, C₄ : 1 nF plastique

C₅ : tantale 1 µF/25 V

Semi-conducteurs

IC₁ : régulateur 5 V positif 7805

IC₂ : quadruple NAND trigger de Schmitt CMOS 4093

IC₃ : potentiomètre digital, 10 kΩ, variation logarithmique X9314, boîtier DIP8

D₁, D₂ : diodes commutation 1N4148

Divers

Support à souder 14 broches

Support à souder 8 broches tulipe

2 poussoirs miniature pour CI

2 blocs de 2 et 3 bornes vissé-soudé, pas de 5 mm



Ringablach 56400 PLUMERGAT
Tél. 97 56 13 14
Fax 97 56 13 43

SU 1



Programmeur universel autonome
EEPROM 2716-27080

Microcontrôleur 8748-8752, TTL, CMOS, RAM, PIO, PAL, GAL, PEEL, EPLD, SIM/SIP, SRAM, 93C46, 68705, 87751, 87752, PIC16CXX, 87C451, 87C552. Lecture, vérification, programmation, édition en interne ou sur PC, interface DIP ou PLCC.

LEAPER 10



LEAPER 10
Testeur et programmeur universel de composants

Fonctionne avec PC (tout type) grâce à la liaison parallèle. Logiciel de programmation pour EPROM, EEPROM, SPROM, BPPROM etc., MPU (82, 87, 41, Z8) PAL, GAL, PEEL, EPLD, FDL, MACH, MAPL. Test des IC, test des PLD rapides. Paramètres de programmation & de lecture ajustables (Vpp, Vcc, pulse...)

Remise à jour gratuite au-delà de la garantie.

LEAPER 3



Recopieur d'EPROM portable

2732B à 27080. Vérification de la virginité + programmation + vérification. Très rapide : ex 27080 = 74,8 s pour les 3 opérations. Sélection des algorithmes de programmation. Choix des tensions de programmation.

Nombreux accessoires pour SOIC, QFP, TSOP, SIP/SIMM, PLCC, recopies multiples.

DICOMTECH, c'est aussi des analyseurs de protocoles, des adaptateurs RS232/422/Boucle de courant, des analyseurs logiques, etc.

ENSEMBLE COMPLET DE TEST D'EMISSIONS EN C.E.M.

Tout ce dont vous avez besoin pour les mesures de PRE-QUALIFICATION C.E.M.



Pour connaître :

- les caractéristiques
- le contenu des kits
- les avantages que vous pouvez attendre
- les formations (mensuelles)



Téléphonez vite au (16) 97 56 13 14
ou faxez au (16) 97 56 13 43

OSCILLOSCOPIE (HUITIEME PARTIE) : TRACEUR DE CARACTERISTIQUES POUR TRANSISTORS BIPOLAIRES

Cet adaptateur permet de visualiser sur l'écran d'un oscilloscope les trois caractéristiques fondamentales d'un transistor bipolaire, à savoir $I_c = f(V_{ce})$, $I_c = f(I_b)$ et $V_{be} = f(I_b)$. Grâce à celui-ci, les courbes théoriques que l'on trouve dans tous les livres de cours traitant du sujet, mais que l'on n'a jamais

pour le modèle que l'on s'appête à utiliser, seront enfin disponibles pour chacun de vos transistors. Les courbes visualisées, qui sont très riches en renseignements, vous permettront de travailler en vrai professionnel puisque vous verrez sur l'écran du scope le comportement dynamique du transistor.

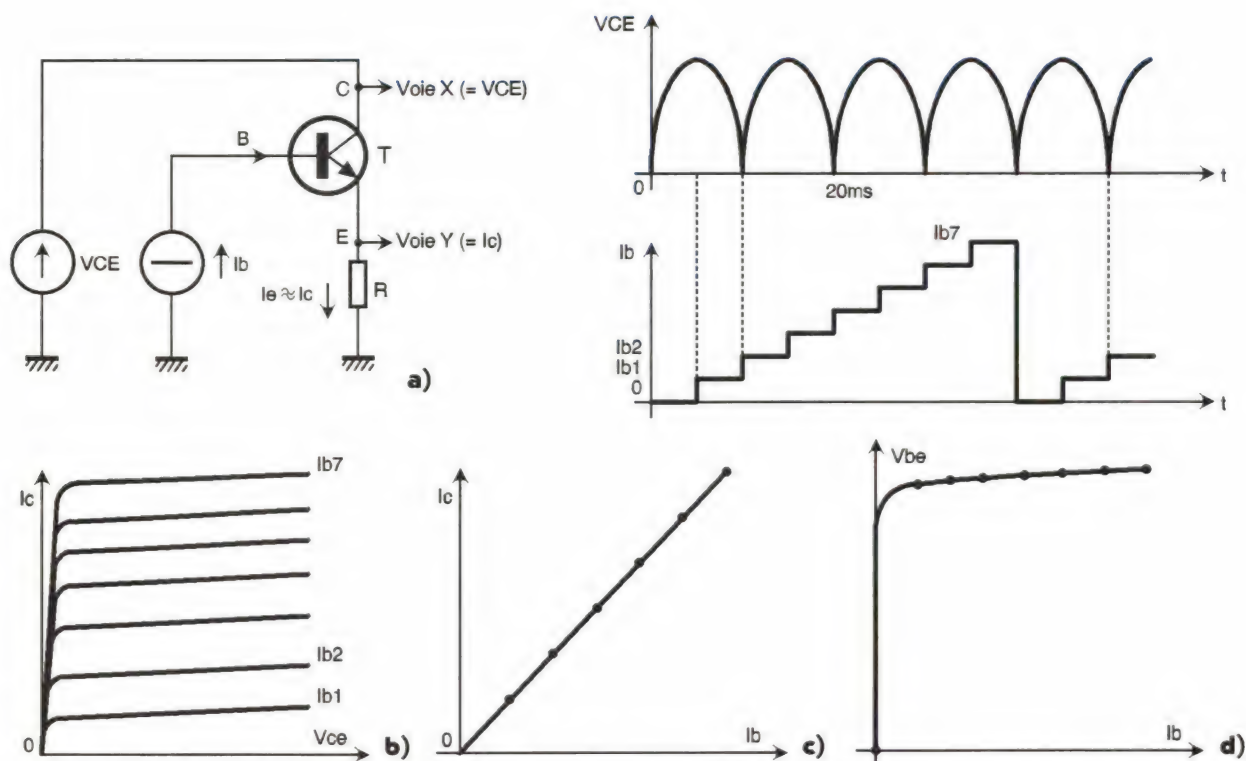
En plus du tri des transistors douteux laissés au fond d'un tiroir que vous hésitez à utiliser, ce montage vous permettra d'apparier au mieux des transistors de types complémentaires.

Présentation

Principe de fonctionnement (fig. 1a)

Pour relever les caractéristiques envisagées, un générateur impose un courant base I_b en forme de marches d'escalier. Pour chaque palier, la tension collecteur-émetteur V_{ce} varie de façon continue entre 0 et une valeur maximale ne risquant pas de détériorer les transistors étudiés. Pour que les courbes observées soient stables, les générateurs de





1

EXEMPLES DE CARACTERISTIQUES RELEVÉES.

courant I_b et de tension V_{ce} travaillent en synchronisme, le passage d'un palier au suivant pouvant indifféremment avoir lieu lorsque V_{ce} est nulle ou maximale. Pour simplifier la réalisation, le générateur de tension V_{ce} est tout simplement constitué par le secondaire du transformateur d'alimentation auquel on fait subir un redressement double alternance de signe approprié au type de transistor étudié. Avec cette solution, on dispose d'une source de tension périodique pouvant débiter un courant appréciable.

Les figures 1b, 1c et 1d montrent l'allure des caractéristiques que l'on obtient dans le cas d'un transistor NPN.

On constate sur ce schéma de principe que la mesure du courant collecteur I_c est remplacée par celle du courant d'émetteur I_e dont la valeur est très voisine de celle de I_c puisque $I_e = I_c + I_b$ et que, généralement, le courant base I_b est négligeable devant I_c . Une seconde approximation est faite pour le relevé des tensions base-émetteur (V_{be}) et collecteur-émetteur (V_{ce}) du transistor à cause de la chute de tension qui prend naissance aux bornes de la résistance d'exploration R qui permet la mesure de I_c . Tant que le courant d'émetteur reste faible (de quelques milliampères à quelques dizaines de milliampères), cette

chute de tension $R I_e$ est négligeable et ne perturbe pas les résultats. Ce ne serait pas le cas avec un transistor de puissance car, même avec $R = 1 \Omega$, un courant de 100 mA produit une chute de tension de 100 mV qui ne peut plus être négligée par exemple devant V_{be} . Une solution aurait consisté à utiliser des AOP montés en soustracteurs, mais cela aurait contribué à rendre le montage plus complexe sans apporter d'amélioration substantielle pour les transistors de faible et moyenne puissance qui sont les plus couramment testés.

On constate sur cette même figure que le courant I_b évoluant par palier, les caractéristiques $V_{be} = f(I_b)$ et $I_c = f(I_b)$ sont constituées de huit points (que l'on peut toujours relier par la pensée) alors que V_{ce} évoluant de façon continue, $I_c = f(V_{ce})$ est formée de huit courbes correspondant aux huit valeurs de I_b .

Caractéristiques du traceur

Le montage proposé est destiné aux transistors bipolaires de faible et moyenne puissance de type NPN et PNP. Le courant I_b est formé de huit marches d'escalier dont l'une correspond à un courant nul. L'écart entre chacune des marches est réglable de façon continue d'environ 4 à 70 μA . La plus grande valeur du courant base injecté dans un transistor peut donc atteindre $(8 - 1) \times 70 \mu A = 490 \mu A$, valeur plus que suffisante pour un transistor de moyenne puissance.

Pour ne pas endommager les transis-

tors à l'essai, la tension collecteur-émetteur maximale est limitée à une quinzaine de volts.

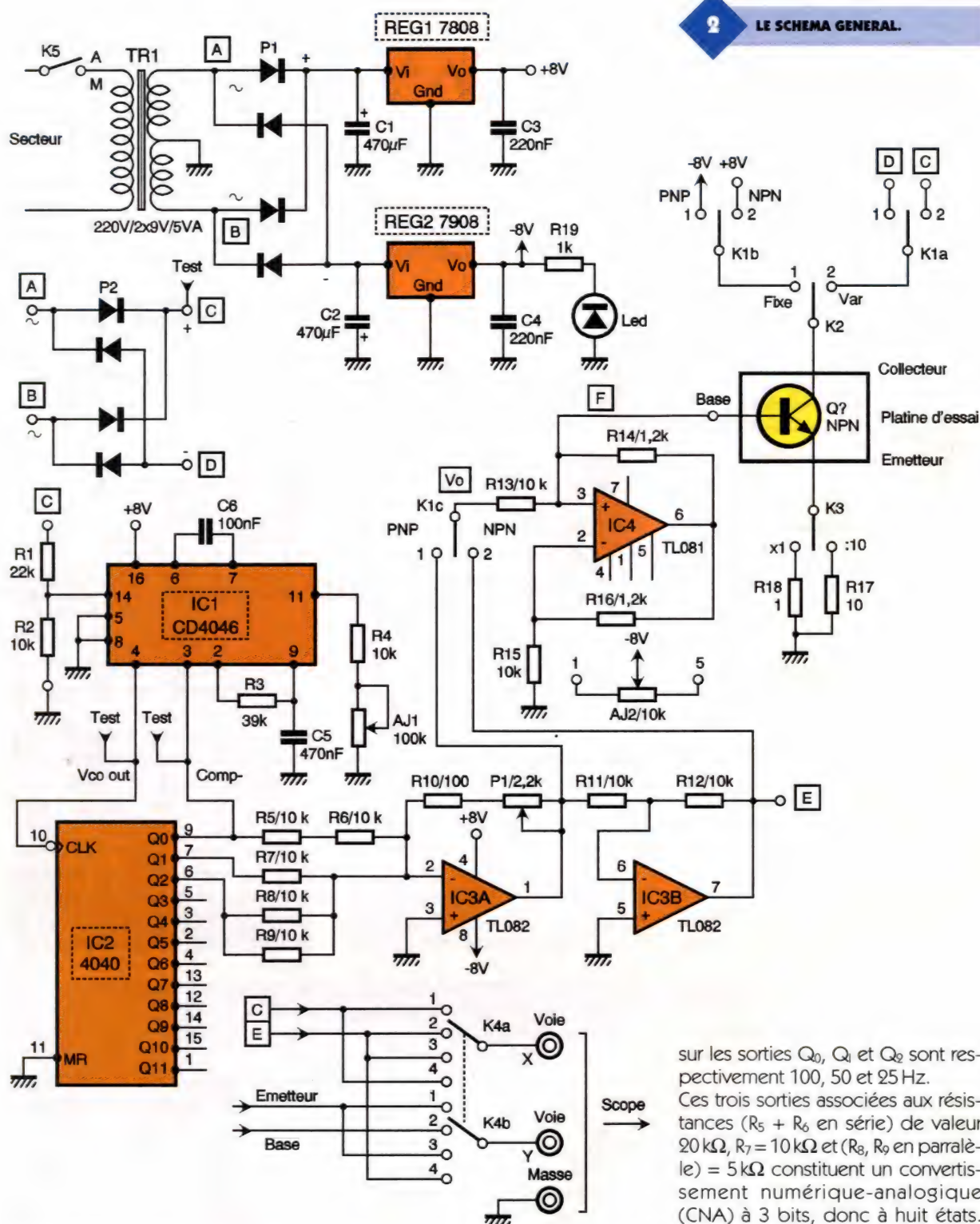
Suivant que le transistor étudié est de faible ou de moyenne puissance, on sélectionne une résistance d'exploration du courant I_c (le en réalité) de 10 ou 1 Ω . La valeur $R = 10 \Omega$ est recommandée pour relever les caractéristiques $I_c = f(V_{ce})$ pour les faibles valeurs de I_b et pour les transistors de faible puissance. Pour la caractéristique $V_{be} = f(I_b)$ ou si I_c dépasse une cinquantaine de milliampères, on choisira $R = 1 \Omega$. Le choix $R = 1 \Omega$ est recommandé quand I_c possède une valeur importante.

Précisons pour finir que le montage offre la possibilité de visualiser les caractéristiques $V_{be} = f(I_b)$ et $I_c = f(I_b)$ soit pour V_{ce} variable, soit pour V_{ce} fixe = 8 V et qu'une phase de réglage des paliers de courant base est prévue dans le protocole de mesure.

Le montage

L'alimentation

Le schéma de ce traceur est proposé à la figure 2. Après redressement et filtrage de la tension secondaire du transformateur TR_1 par le pont redresseur P_1 , on récupère deux tensions continues de polarités opposées que les régulateurs REG_1 et REG_2 stabilisent à $\pm 8 V$. La masse électrique du montage est prélevée au point milieu du secondaire du transformateur.



Le second pont redresseur P_2 délivre (par rapport à la masse) les tensions redressées double alternance, positive (point C) et négative (point D) que l'on applique à l'espace collecteur-émetteur du transistor à l'essai.

Le générateur de courant base

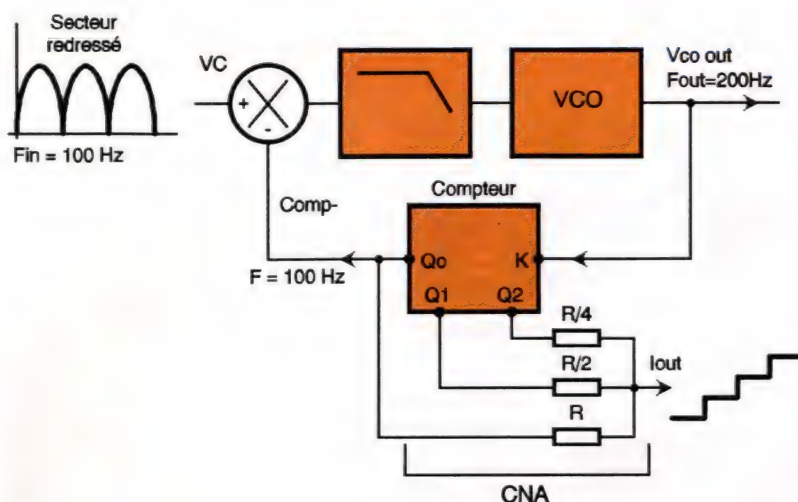
Pour que ce générateur travaille en synchronisme avec la tension V_{ce} , on utilise une boucle à verrouillage de phase (PLL) bâtie autour des circuits intégrés IC₁ et IC₂ associés à un CNA rudimentaire. IC₁ est un circuit CMOS de type 4046 et IC₂ un comp-

teur (diviseur) binaire de type 4040. Le schéma fonctionnel de cette association est représenté à la **figure 3**.

Lorsque la boucle est verrouillée, les fréquences des signaux appliquées aux deux entrées du comparateur de phase sont égales. Etant donné que le signal de référence est en fait la tension secteur redressée double alternance (de fréquence 100Hz) et que la boucle de retour comporte un étage diviseur par deux, le VCO contenu dans le 4046 travaille à 200Hz. Les fréquences des signaux

sur les sorties Q_0 , Q_1 et Q_2 sont respectivement 100, 50 et 25 Hz.

Ces trois sorties associées aux résistances ($R_5 + R_6$ en série) de valeur $20\text{ k}\Omega$, $R_7 = 10\text{ k}\Omega$ et (R_8, R_9 en parallèle) = $5\text{ k}\Omega$ constituent un convertissement numérique-analogique (CNA) à 3 bits, donc à huit états. Comme le contenu du compteur évolue sans cesse, la sortie du CNA est formée de huit marches d'escaliers, suivies d'un retour à zéro, comme le montrent les chronogrammes de la **figure 4**. La grandeur de sortie de ce type de CNA est un courant (lout) dont on ne peut malheureusement pas inverser le signe. Ce « défaut » impose une conversion intermédiaire « courant-tension », rôle tenu par l'AOP IC_{3a}, à la sortie duquel on récupère des marches de tension négatives, et IC_{3b}, qui les inverse à nouveau pour leur donner leur sens initial (signal VE).

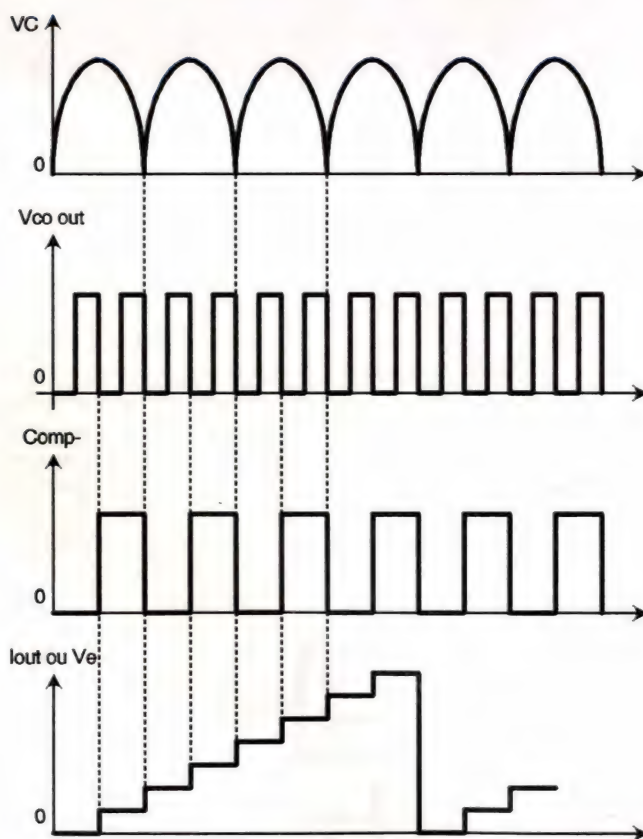


3

OBTENTION ET SYNCHRONISATION DU COURANT BASE SUR Vce A L'AIDE D'UNE PLL.

4

GENERATION DU COURANT Ib.



Le convertisseur courant-tension bâti autour de IC_{3a} est ajustable par P₁ de manière à modifier la hauteur des marches qui a pour expression $H = V_{cc} (P_1 + R_{10}) / (R_5 + R_6)$. Cette hauteur H peut donc évoluer de H = 40 mV pour P₁ = 0 à H = 920 mV pour P₁ = 2,2 kΩ. Compte tenu des tensions de déchet des AOP utilisés, cette valeur maximale doit être réduite à 700 ou 800 mV si l'on veut que toutes les marches aient la même hauteur. Cette réduction s'opère tout simplement en évi-

tant de mettre P₁ au maximum. Dans le cas contraire, les marches supérieures sont plus resserrées, mais cela ne nuit en rien au fonctionnement de l'appareil.

Pour convertir les tensions en marches d'escalier présentes aux sorties des AOP IC_{3a} et IC_{3b} en des courants de même allure, on utilise un troisième AOP (IC₄) qui est un générateur de courant commandé par la tension issue du point commun du commutateur K_{1c}.

Des calculs simples montrent que le

courant qui sort par le point F (connecté à la base du transistor à l'essai) a pour expression $I_o = V_o / R_{13}$. La résistance R₁₃ valant 10 kΩ, chaque marche de courant est donc ajustable entre 4 et 70 μA, comme nous l'avons indiqué précédemment.

On notera qu'un réglage d'offset est prévu au niveau de cet AOP afin que la première marche de courant base soit bien nulle.

Les commutations

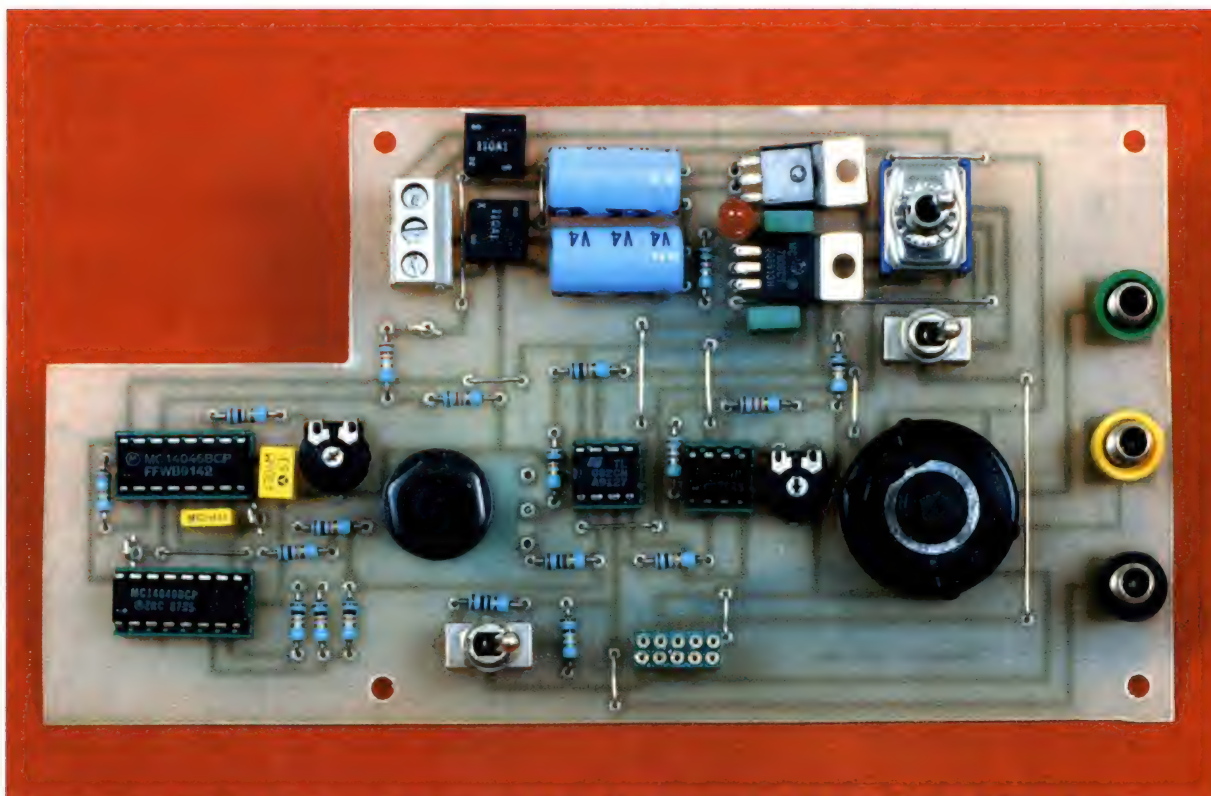
C'est avec le commutateur K₁ qui est un modèle trois circuits à deux positions que l'on sélectionne le type du transistor (NPN ou PNP). L'élément « a » de K₁ sélectionne la tension Vce variable issue du pont P₂ (point C ou D) alors que l'élément K_{1b} sélectionne les tensions régulées de ± 8 V (fixes). Le troisième élément, « K_{1c} », inverse le signe des marches d'escaliers (négatives pour les PNP et positives pour les NPN) appliquées au générateur de courant commandé. La première position du commutateur K₂ correspond à des tensions Vce fixes, la seconde à des tensions variables.

La résistance d'exploration du courant d'émetteur (R₁₇ ou R₁₈) dépend de la position de K₃.

Pour éviter de multiples déplacements des entrées de l'oscilloscope, les deux sections a et b du commutateur K₄ appliquent aux voies Y et Y les signaux appropriés à la caractéristique sélectionnée. Les positions 1, 2, 3, 4 correspondent respectivement aux caractéristiques $I_c = f(V_{ce})$, $V_{be} = f(I_b)$, $I_c = f(I_b)$ et au réglage de I_b.

L'examen du schéma montre qu'on utilise la tension présente au point E du montage comme image du courant I_b, et non ce courant lui-même, pour les deux types de transistor à l'essai. Le balayage horizontal est, lui aussi, toujours assuré par une tension positive (VE pour I_b et VC pour Vce). Cette solution permet de maintenir la référence « 0 » horizontale sur la gauche de l'écran du scope pour les deux types de transistor. D'autres commutations supplémentaires auraient permis de maintenir la référence « 0 » verticale en bas de l'écran, mais cela aurait compliqué assez sensiblement la réalisation pratique.

La solution adoptée, compromis acceptable entre complexité de réalisation et d'utilisation, a comme conséquence que la référence « 0 » verticale doit être fixée en bas de l'écran pour les NPN et en haut de l'écran pour les PNP.



LA PLATINE COMPLETE.

Réalisation pratique

Le câblage

L'ensemble des éléments du schéma, à l'exception du transformateur et de l'interrupteur marche-arrêt K_5 , trouve place sur le circuit imprimé

dont la face cuivrée est proposée à la **figure 5**. Une fois le typon réalisé et percé, on ôtera la zone rectangulaire dépourvue de pistes et de composants du coin supérieur gauche. Sans cette précaution, des problèmes de cohabitation entre le transformateur et le circuit imprimé apparaîtront au moment de la mise en coffret.

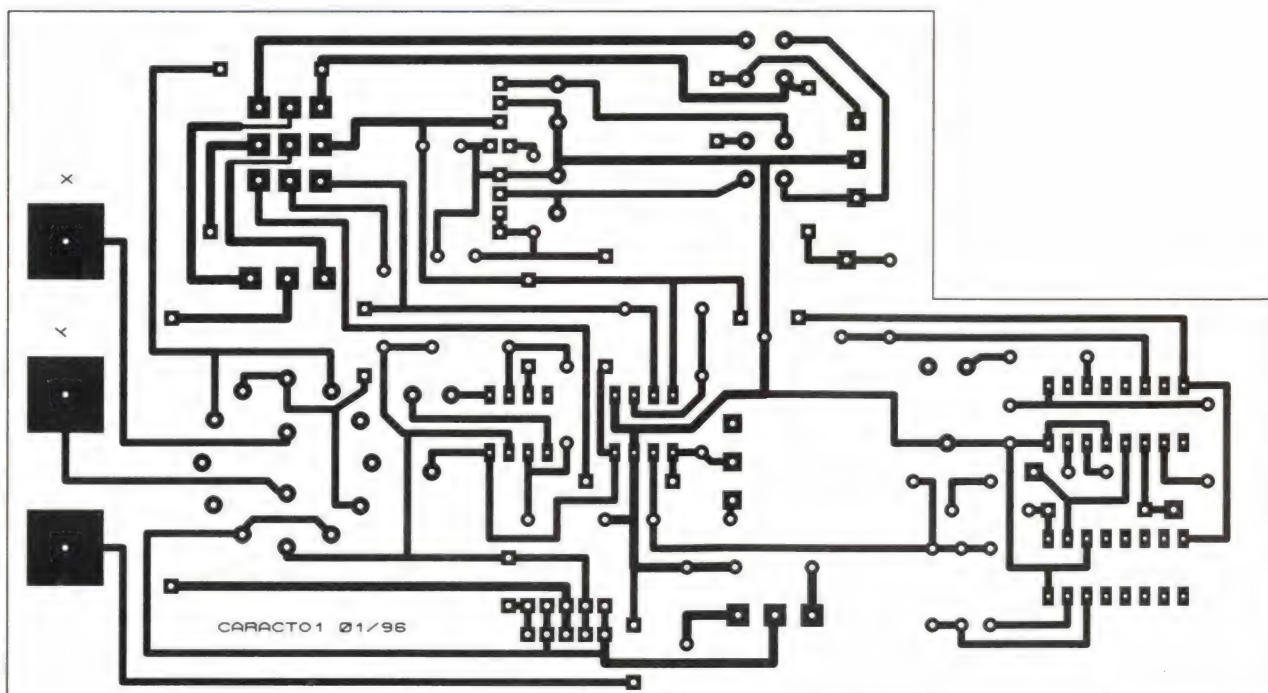
Les composants seront implantés comme le montre la **figure 6**. Le câblage commencera par l'implanta-

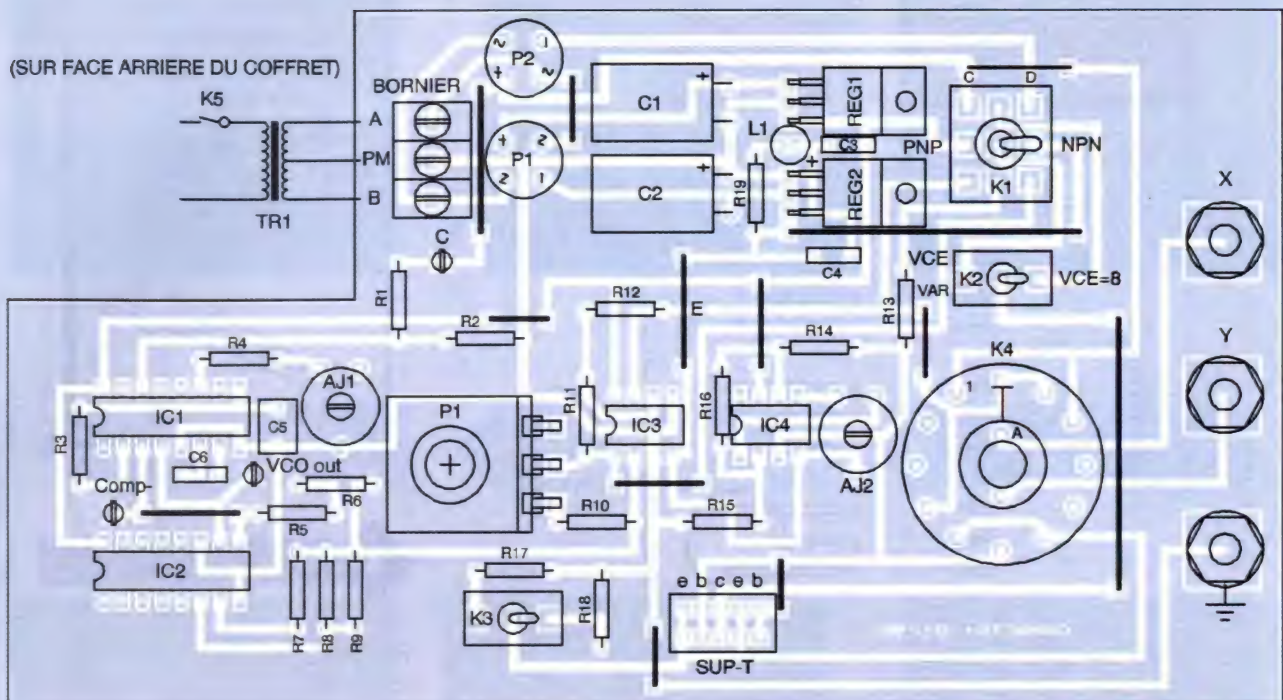
tion des straps puis des composants passifs, et s'achèvera par celle des commutateurs du potentiomètre et des régulateurs. Bien que cela ne soit pas indispensable, des supports pour les circuits intégrés seront les bienvenus.

Notons au passage que si l'on veut faire de cet appareil un instrument de mesure, il faudra que certains composants aient des valeurs précises. C'est le cas des résistances R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_9 que l'on devra trier pour

5

TYPON VU COTE CUIVRE.





6

IMPLANTATION DES COMPOSANTS.

qu'elles aient toutes la même valeur, même si celle-ci est légèrement différente de 10 k Ω . Il vaut mieux, en effet, avoir cinq résistances de 9 985 Ω que quatre de 10 000 Ω et une de 9 990 Ω .

Pour les mêmes raisons de précision, on s'arrangera pour que les couples (R_{11} , R_{12}), (R_{14} , R_{16}) et (R_{13} , R_{15}) soient constitués d'éléments de valeur identique, en essayant en plus que le dernier couple ait une valeur la plus proche possible de 10 k Ω . Enfin,

pour R_{17} et R_{18} , on choisira si possible des résistances à 1 %.

Pour réaliser le support destiné aux transistors à l'essai, on peut utiliser deux fois cinq plots de supports à wrapper (tulipe ou lyre) en barrette sécable que l'on assemble avec une goutte de colle.

La longueur des pattes de la DEL L_1 , témoin de mise sous tension du montage, sera adaptée à la hauteur des inverseurs. La partie métallique inférieure des bornes 4 mm pour châssis servant de liaison avec l'oscilloscope sera légèrement limée ou passée à la toile émeri, afin de faciliter le soudage sur le circuit imprimé.

Mise au point

Après un contrôle visuel des soudures et de la bonne orientation des

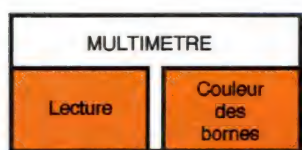
composants polarisés (condensateurs, régulateurs et circuits intégrés), on relie le montage au secondaire du transformateur, opération facilitée par la présence d'un bornier à trois plots dont le point milieu est relié à celui du transformateur. Les deux autres extrémités peuvent être croisées sans que cela ne nuise au bon fonctionnement du montage.

Quand la présence des potentiels d'alimentation ± 8 V a été dûment constatée, on relie la masse de l'oscilloscope à la douille de masse du traceur, et les deux voies verticales Y_1 et Y_2 respectivement aux picots (points tests) C et COMP-. On agit alors sur AJ_1 pour que ces signaux soient en phase, c'est-à-dire qu'ils présentent l'aspect indiqué à la **figure 4**. On pourra ensuite vérifier le

7

QUELQUES TYPES DE BOITIERS DE TRANSISTORS DE FAIBLE ET MOYENNE PUISSANCE.

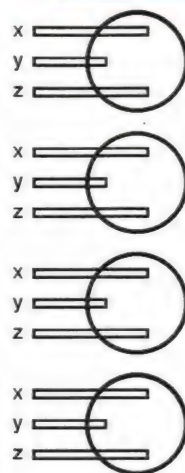
BOITIER TO-92	BOITIER TO-92Z	BOITIER TO-18	BOITIER TO-39
<p>Vue de dessus</p>	<p>Vue de dessus</p>	<p>Vue de dessus</p>	<p>Vue de dessus</p>



0,6	←	Noire
0,6	←	Rouge
0,6	←	Noire
1.		Noire
1.		Rouge
1.		Noire
0,6		Rouge
0,6		Noire
0,6		Rouge
1.		Noire
1.		Rouge
1.		Noire

sur

pattes du transistor



Dédution

TYPE

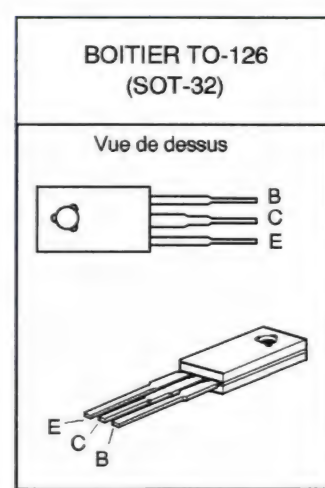


NPN

y = Base
x, z = E ou C

PNP

y = Base
x, z = E ou C



8

DETERMINATION DU TYPE ET DE LA BASE D'UN TRANSISTOR.

bon fonctionnement du générateur de marches d'escalier (sortie point E) qui est accessible sur la sortie (voie X) lorsque K_4 est en position 2 ou 3. En agissant sur P_1 , la hauteur des marches doit varier d'environ 40 mV à près de 900 mV.

Pour régler l'ajustable AJ_2 que l'on positionne arbitrairement à mi-course :

1) on insère une résistance d'une dizaine de kilohms entre une connexion de base et d'émetteur du support d'essai;

2) on positionne l'inverseur K_4 pour relever la caractéristique $V_{be} = f(I_b)$ et l'inverseur K_1 indifféremment sur NPN ou PNP;

3) on relie le scope aux bornes « Voie X et Y » avec des calibres respectifs de 50 mV/div et 100 mV/div, après avoir repéré la position « 0 » du spot, lorsque les deux entrées sont à la masse.

Si le premier point de la caractéristique observée est confondu avec le

repère « 0 » ci-dessus, il n'y a pas à retoucher au réglage de AJ_2 , sinon on agit en conséquence sur cet ajustable. Si le premier point de la caractéristique ne reste pas sur le repère « 0 » quand K_1 passe de la position NPN à PNP, il est préférable de remplacer IC_3 par un autre circuit de même type mais qui aura une tension d'offset plus réduite.

Une fois ce travail terminé, le montage est prêt à l'emploi.

Utilisation

Travail préliminaire

Pour utiliser au mieux ce traceur, il convient de connaître au préalable le type et le brochage du transistor à l'essai. Comme les fabricants se sont fait plaisir en multipliant les types de brochages, le support d'essai permet tous les types de combinaisons possibles, du moment que l'on peut amener les trois fils en ligne. La **figure 7** propose quelques-uns des brochages les plus courants. En cas de doute, l'utilisation d'un multimètre en position « test de jonction » per-

met de déterminer le type et l'électrode « Base » comme le montre la **figure 8**. Pour les deux autres connexions, si l'identification avec l'un des boîtiers de la **figure 7** laisse un doute, le traceur lèvera l'incertitude.

Mode d'emploi

Pour utiliser le calibre approprié aux mesures envisagées, l'utilisateur retiendra les points suivants :

Pour le courant de base « I_b », chaque microampère correspond à une tension de 10 mV et pour I_c , chaque milliampère correspond à 1 ou 10 mV suivant que K_3 est sur la position « x1 » ou sur « +10 ». Ces courants étant fortement variables, il y aura lieu de modifier en conséquence les calibres des voies sur lesquelles ils sont visualisés.

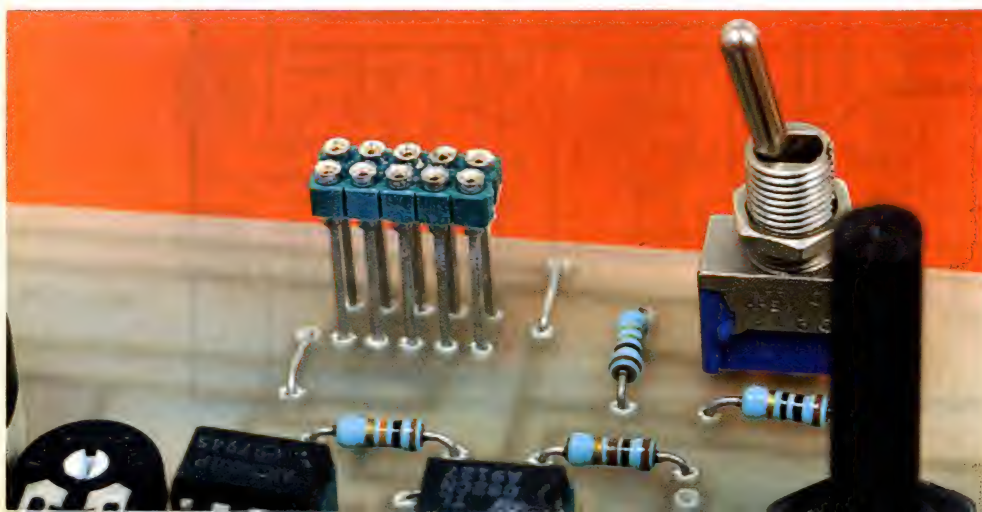
La tension V_{be} ayant une amplitude strictement inférieure à 1 V, on choisira un calibre de 0,1 ou 0,2 V/div. Pour la tension V_{ce} limitée à 15 V, un calibre de 2 V/div convient parfaitement.

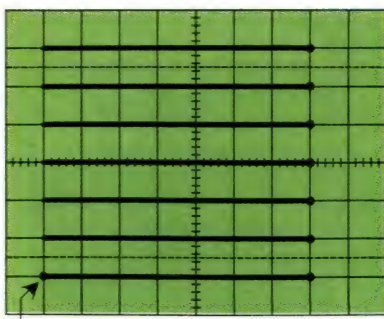
Pour bénéficier d'une grande sensibilité, on aura tout intérêt à fixer le repère « 0 » (position du spot quand les entrées sont à la masse) en bas à gauche de l'écran pour les NPN et en haut à gauche pour les PNP.

1) Réglage de I_b

Après avoir choisi le type du transistor par K_1 , on bascule K_4 en position ajustable de I_b . Les sensibilités du scope sont respectivement de 2 V/div sur la voie X et de 50 mV à 1 V par division suivant que l'on veut un courant I_b allant de 5 à 70 μA par palier. L'oscillogramme observé est constitué de droites horizontales pa-

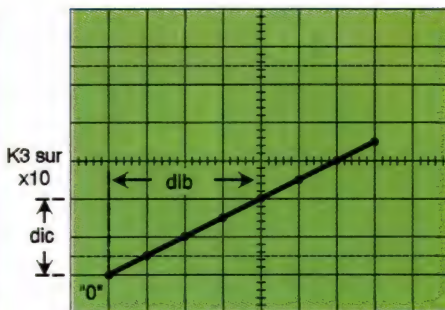
GROS PLAN SUR L'ENBASE DE TEST.





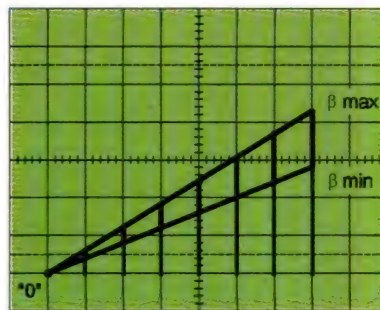
9a

ECRAN OBSERVÉ PENDANT LE
REGLAGE DE IB.
Voie X cal : 2 V/div ; voie Y cal :
0,2 V/div.



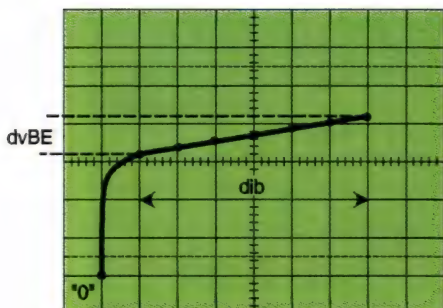
9b1

Vce = 8 V, voie X cal : 0,2 V/div.
Ic = f(Ib), voie Y cal : 50 mV/div.
 $\beta = \frac{dic}{dib} = \frac{10 \text{ mA}}{80 \mu\text{A}} = 125$



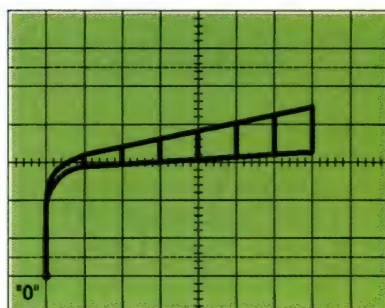
9b2

Vce variable,
voie X cal : 0,2 V/div ;
voie Y cal : 50 mV/div.



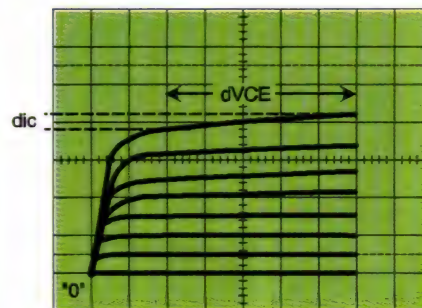
9c1

Vce = 8 V, voie X cal : 0,2 V/div.
Vbe = f(Ib), voie Y cal : 0,2 V/div.
 $r = \frac{dv_{BE}}{dis} = \frac{0,2}{120 \cdot 10^{-4}} = 1 \ 660 \ \Omega$



9c2

Vce variable, voie X cal :
0,2 V/div.
Vbe = f(Ib), voie Y cal : 0,2 V/div.



9d

TRANSISTOR NPN 2N5551
Ic = f(Vce), voie X cal : 2 V/div ;
voie Y cal : 50 mV/div.
 $\rho = \frac{dv_{CE}}{dic} = \frac{10}{2 \cdot 10^{-3}} = 5 \ 000 \ \Omega$
POUR Ib = 140 μA

rallèles dont on peut ajuster l'écartement par P1. En tenant compte que pour Ib, 1 μA correspond à 10 mV, si l'on veut des paliers de 20 μA , on agira sur P1 pour que l'espace entre deux horizontales soit de 200 mV (20 x 10 mV). Ainsi, pour un NPN et la référence Ib = 0 fixée en bas de l'écran, pour un calibre vertical de 0,2 V/div, chaque trace horizontale est confondue avec une ligne de quadrillage de l'écran (fig. 9a).

2) Courbe Ic = f(Ib)

Avec le réglage précédent, la sensibilité horizontale sera de 200 mV/div. Si le transistor essayé possède un β de 125, le courant collecteur augmentera d'environ 2,5 mA à chaque palier du courant base, ce qui impose une sensibilité verticale de 50 mV/div pour K3 sur « x10 ». Les figures 9b1 et 9b2 correspondent respectivement à un Vce variable et à un Vce fixe. La pen-

te de ces courbes donne le β du transistor qui, comme on peut le constater, dépend de la tension Vce.

3) Courbe Vbe = f(Ib)

Avec la même sensibilité horizontale et 0,2 V/div sur la voie verticale, on obtient les caractéristiques des figures 9c1 et 9c2 (Vce variable puis fixe). Là encore, la pente des caractéristiques observées dépend de Vce. Dans la zone de conduction, cette pente correspond à la résistance d'entrée du transistor. Pour réduire les erreurs de mesure sur Vbe, mettre K3 sur « x1 ».

4) Courbe Ic = f(Vce)

Les calibres des voies X et Y sont respectivement de 2 V et 50 mV/div. La pente des caractéristiques observées figure 9d représente l'inverse de la résistance de sortie du transistor, qui est loin d'être infinie (donc

négligeable) comme en le sous-entend assez souvent pour simplifier les calculs.

Nous espérons que ces indications vous permettront de mener à bien cette réalisation et d'exploiter correctement ce traceur de caractéristiques qui vous fera envisager les montages à transistors sous un aspect un peu moins empirique donc plus professionnel.

F. JONGBLOËT

NOMENCLATURE

Résistances 1/4 W 5%
R1 : 22 k Ω (rouge, rouge, orange)
R2, R4, R11 à R13, R15 : 10 k Ω (marron, noir, orange) (voir texte)



LES DOUILLES DE SORTIE POUR L'OSCILLOSCOPE.

R₃ : 39 k Ω (orange, blanc, orange)
R₅ à R₉ : 10 k Ω (marron, noir, orange) (voir texte)
R₁₀ : 100 Ω (marron, noir, marron)
R₁₄, R₁₆ : 1,2 k Ω (marron, rouge, rouge)

R₁₇ : 10 Ω (marron, noir, noir, 1%)
R₁₈ : 1 Ω (marron, noir, or, 1%)
R₁₉ : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
AJ₁ : 100 k Ω , ajustable horizontal pas de 5,08 mm
AJ₂ : 10 k Ω , ajustable horizontal pas de 5,08 mm
P₁ : 2,2 k Ω , potentiomètre pour circuit imprimé axe 6 mm

C₁, C₂ : 470 μ F, 25 V, chimique radial
C₃, C₄ : 220 nF, 63 V, milfeuil
C₅ : 470 nF, 63 V, milfeuil
C₆ : 100 nF, 63 V, milfeuil
P₁, P₂ : ponts redresseurs 1,5 A/600 V, 110B6 par exemple
REG₁ : régulateur 7808
REG₂ : régulateur 7908
IC₁ : CMOS 4046
IC₂ : CMOS 4040
IC₃ : AOP TL082
IC₄ : AOP TL081
DEL₁ : rouge 5 mm
K₁ : inverseur 3 circuits 2 positions axe 6,5 mm
K₂, K₃, K₅ : inverseur 1 circuit 2 positions axe 6,5 mm
K₄ : commutateur rotatif 2 circuits 6 positions 3 bornes 4 mm pour châssis 3 picots à souder
TR₁ : transformateur 220 V/ 2 x 5 V/5 VA avec étrier
1 coffret Retex RA1
2 boutons pour axes 6 mm
10 plots de barrette sécable tulipe à wrapper
4 supports pour circuits intégrés 2 x 8 pins et 2 x 16 pins
1 bornier à souder 3 plots

information technique, autres logiciels et mises à jour :

Pour l'électronicien créatif.

3614 code LAYOFRANCE

395 F
LAYO1E
 Max. 1 000 vecteurs/pastilles
 Pour les amateurs
 Dessin (1/1280^{ème} pouce) + autorouteur multi-mais aussi simple face. 100% OPÉRATIONNEL (sorties & sauvegarde) et en français,
 700 composants dont 100 CMS, 16 couches + manuel. Importation schémas ou NETs et placement des composants automatique.

750 F
DOUBLE
 Extension 2 000 vecteurs/pastilles
 Amateurs exigeants

1 550 F
QUATRO
 Extension 4 000 vecteurs/pastilles
 Sociétés

LAYO FRANCE SARL
 Château Garamache - Sauvbonne
 83400 HYERES
 Tél : 94.28.22.59 Fax : 94.48.22.16
 Téléchargements - mises à jour : 3617 code LAYO

Joignez-vous aux 50 000 utilisateurs français, dont 10% de sociétés et non des moins réputées (*)
 qui, comme vous, recherchent, en priorité des priorités, efficacité, rapidité et convivialité !

(*) EDF, TELECOM, IBM, COMPAQ, PHILIPS, TEXAS INSTRUMENTS, MOTOROLA, GRUNDIG, ROCKWELL, RATP, CITROEN, PEUGEOT, RENAULT, NUCLETUDE, INST. PASTEUR, THOMSON CSF, CNRS, CERN, CEA, SNCF, LA POSTE, ELF, RHONE POULENC, LES 3 ARMÉES, AEROSPATIALE, ALCATEL, MATRA, COGEMA, SATEL, ALCATEL, MATRA, 3M, AFPA, TDF, CANAL+, TF1, FR3, RMC, INSA, SEITA, LES AÉROPORTS, DES MINISTÈRES, LE PARLEMENT EUROPÉEN, 80% DES UNIVERSITÉS, LES ÉCOLES SUPÉRIEURES ET LES UITS, SANS OUBLIER 85% DES LYCÉES ET DES COLLÈGES PROFESSIONNELS

Version
LAYO1



GADGETS

SOURICIÈRE HIGH-TECH

Depuis la nuit des temps, l'homme n'a de cesse de lutter contre un envahisseur impitoyable : les rongeurs. En effet, ces petites bêtes bien sympathiques ont plusieurs défauts rédhibitoires parmi lesquels leur voracité et leur vitesse de reproduction insensée. Aussi une régulation artificielle de leur population s'est-elle rapidement imposée par tous les moyens de destruction imaginables.

La réalisation que nous allons décrire aujourd'hui est une alternative élégante à la solution de ce problème. Elle est écologique, non polluante et non dangereuse, aussi bien pour nos animaux domestiques que pour les infortunés rongeurs eux-mêmes. Nous avons simplement repris le principe antique de la souricière mécanique remis au goût du jour !

Fonctionnement

Une boîte de dimensions assez importantes est munie d'une ouverture pouvant être oblitérée par une trappe coulissante, à la façon d'une guillotine. Un appât est disposé au fond de la boîte et notre animal attiré se précipite pour le dévorer. Ce faisant, il coupe un faisceau infrarouge qui libère immédiatement un loquet et fait tomber la trappe sur l'ouverture.

Notre animal est prisonnier et vivant ! (Nous ne risquerons donc rien avec la SPA).

Un buzzer intermittent vous signale la prise. Pour clore ce paragraphe, il fallait bien sûr pour ce piège une alimentation autonome et peu gour-



mande en énergie pour ne pas être amené à changer les piles trop souvent (on ne dispose pas forcément d'une alimentation secteur dans le grenier ou dans la cave !). Ce sera chose faite, avec une consommation au repos de 1 mA qui permettra une autonomie d'environ 4 à 500 heures avec une pile 9 V alcaline.

Schéma

L'électronique de ce montage n'est pas la partie la plus délicate, elle se résume à peu de sous-ensembles.

a) La barrière infrarouge

Elle sera destinée à détecter le passage de l'animal. Sa portée n'a pas besoin d'être très importante (16-20 cm), mais, en revanche, sa consommation moyenne devra être minime.

Cela nous impose donc de hacher l'émission infrarouge avec un rapport cyclique très inférieur à l'unité. Cela est dévolu à la porte (11, 12, 13) de IC1 montée en oscillateur astable non symétrique avec C₁, R₁, R₂, D₃.

On obtient donc avec les valeurs préconisées un état haut de 0,3 ms pour un état bas de 9,9 ms.

Ces impulsions amplifiées par T₁ alimentent en série une diode infrarouge D₂ et une DEL rouge chargée de visualiser l'émission IR et le bon fonctionnement de la source d'énergie. Les flashes lumineux ainsi émis frap-

pent un phototransistor (en boîtier identique à celui d'une DEL) polarisé par l'ensemble R₅, R₆ et le font conduire périodiquement.

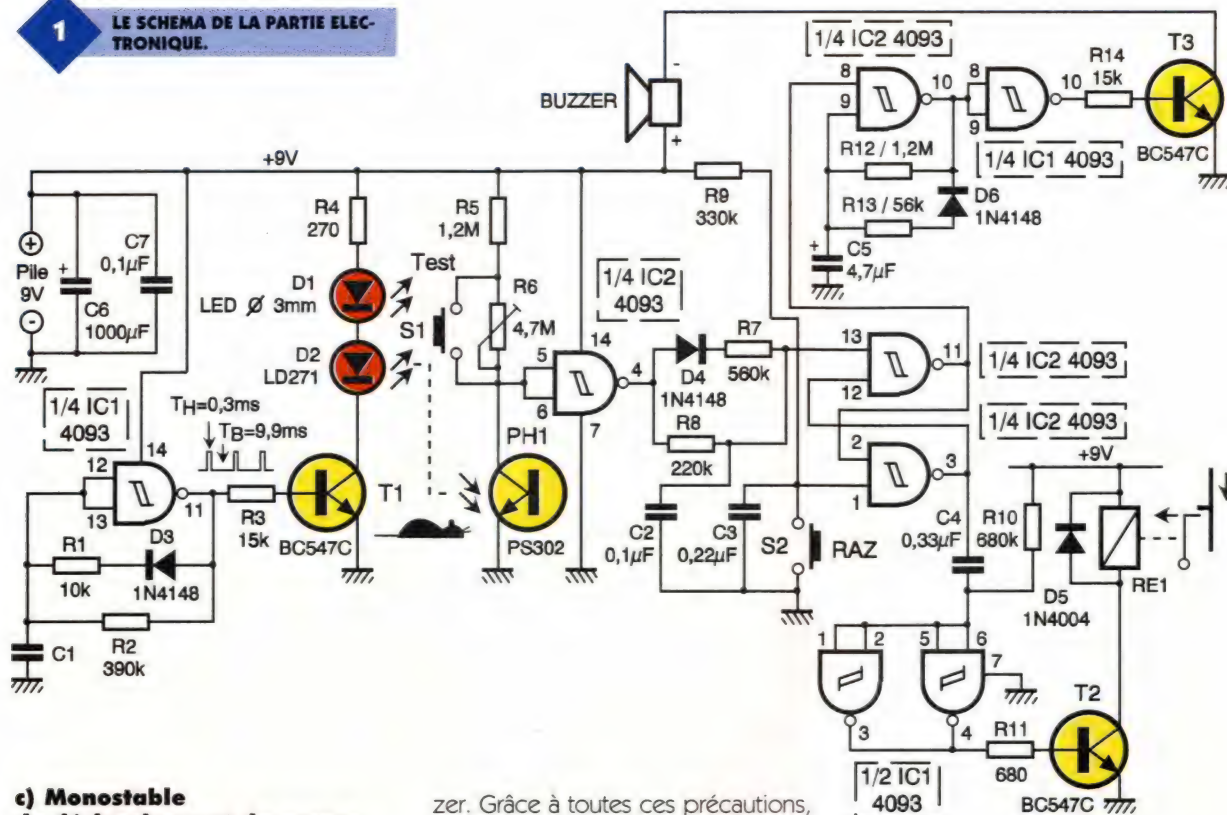
R₆ permet de régler le courant collecteur-émetteur et donc la sensibilité, S₁, en court-circuitant ce même ajustable, simule un déclenchement et permet de contrôler le bon fonctionnement de la trappe coulissante. On obtient donc sur le collecteur de PH₁, des pics négatifs brefs qui, inversés par (4, 5, 6) IC₂, vont charger rapidement le condensateur C₂ à travers R₇ et D₄.

La décharge, elle, s'effectuera beaucoup plus lentement à travers R₈.

En conclusion, tant que rien ne fait obstacle à la transmission optique, on obtient un état haut permanent sur la broche 13 de IC₂ car C₂ n'a pas le temps de se décharger suffisamment pour faire basculer la porte (11, 12, 13) IC₂ entre deux états bas consécutifs.

b) Mémoire d'armement

Les deux portes de IC₂ (11, 12, 13) et (1, 2, 3) sont câblées en bascule RS classique, la sortie 3 étant toujours à l'état haut lors de la mise en fonction grâce à C₃ (ou à la suite de l'appui sur la touche RAZ). Lorsque quelques impulsions viennent à manquer, à la suite du passage de l'animal, la sortie 3 passe à l'état bas et la sortie 11 à l'état haut. Cela aura deux conséquences immédiates.



c) Monostable de déclenchement du verrou

A l'aide du réseau différenciateur R_{10} , C_4 et des deux portes (1, 2, 3) (4, 5, 6) de IC_1 , on produit une impulsion haute d'environ 1 à 2 secondes.

Cet état haut amplifié par T_2 commande le relais modifié chargé de déverrouiller la trappe.

d) Oscillateur très basse fréquence

Il est articulé autour de (8, 9, 10) IC_2 et R_{12} , R_{13} , C_5 , D_6 qui fournit lui aussi un rapport cyclique différent de l'unité.

Ces oscillations amplifiées par T_3 commandent de brèves émissions sonores par l'intermédiaire d'un buzzer.

zer. Grâce à toutes ces précautions, on obtient une consommation totale moyenne de moins de 1 mA, ce qui permet plus de vingt jours d'autonomie avec une pile 9 V alcaline.

Réalisation pratique

Nous débuterons par la partie électronique qui devrait nous prendre peu de temps. Nous fabriquerons le circuit imprimé par toutes les méthodes disponibles.

On soudera tous les composants

passifs, les deux straps, les supports de circuits intégrés et, pour terminer, le support de pile 9 V.

Le verrou électromagnétique de la trappe est constitué par un relais 12 V automobile débarrassé de son capot plastique et soudé par ses deux cosses, directement sous le CI, au niveau des deux plages cuivrées prévues à cet effet (voir photo). Son armature mobile devra être coudée à 90° , afin de constituer une sorte de loquet sur lequel viendra s'appuyer la trappe.

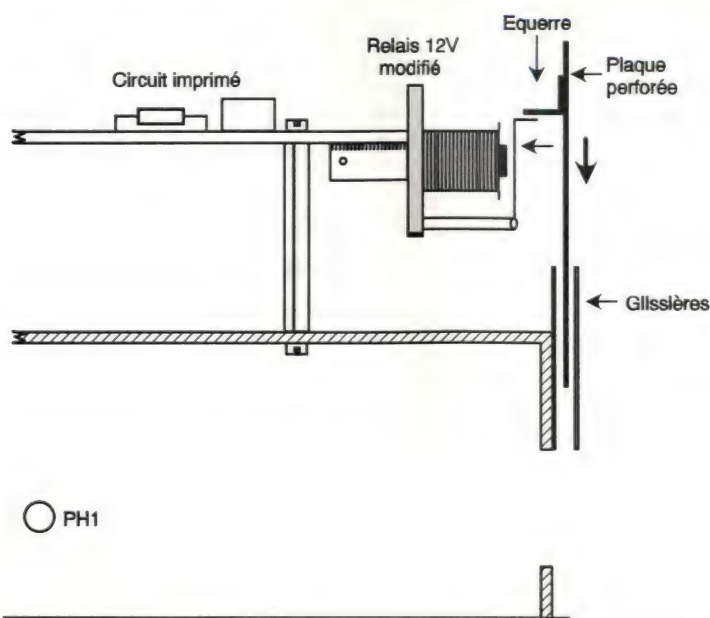
La platine électronique devra être fixée à la bonne hauteur sur le dessus du boîtier par de longues entretoises ou des tiges filetées (nous verrons cela au moment de la réalisation mécanique).

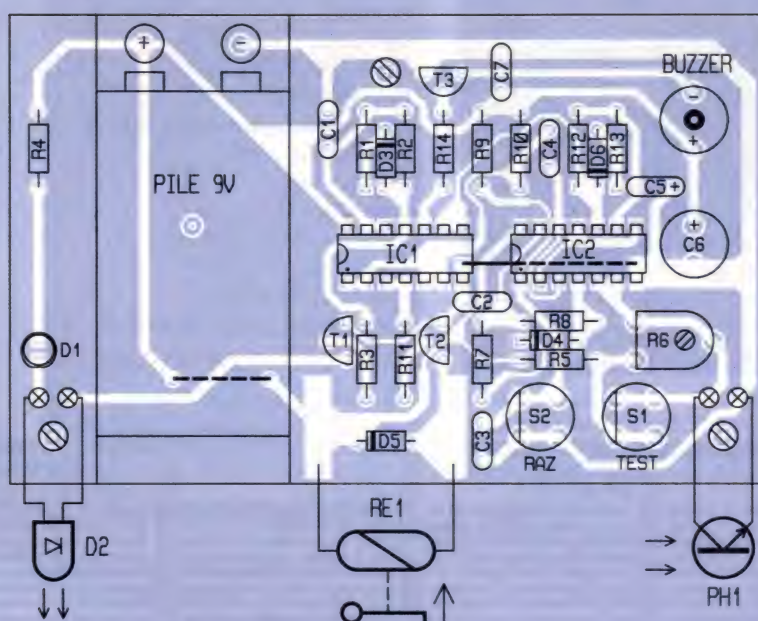
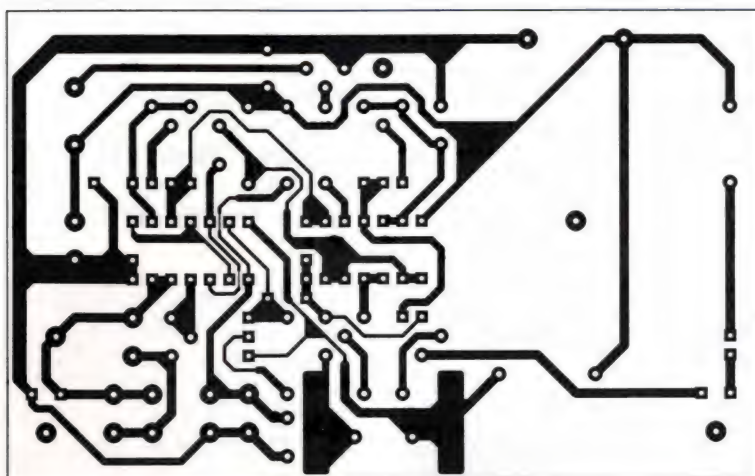
Un essai en montage volant de la diode D_2 et du phototransistor PH_1 peut déjà être réalisé.

On mesurera la consommation totale au repos qui doit rester dans la fourchette permise. En interrompant le faisceau infrarouge, on doit noter le collage du relais pendant 1 à 2 secondes accompagné du déclenchement intermittent du buzzer. Le réarmement se fera à l'aide de la touche S_2 .

Réalisation mécanique

Il s'agit en fait d'un exemple pratique de réalisation, de nombreuses variantes tant au point de vue formes

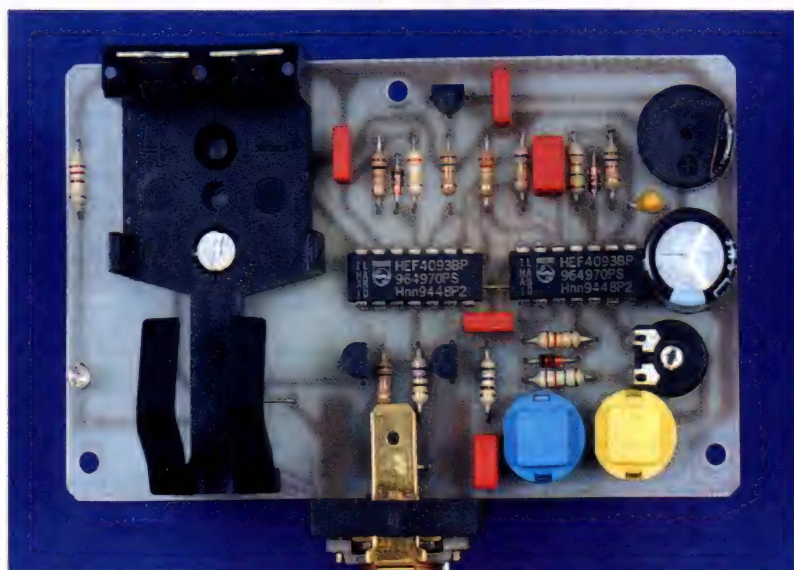




3/4

LE CIRCUIT ET SON IMPLANTATION.

LA CARTE ASSEMBLEE.



que dimensions pourront être élaborées suivant vos disponibilités. On réalisera d'abord à la scie cloche deux ouvertures circulaires dans le boîtier.

La première, et la plus grande, obturée par une grille métallique collée à l'araldite permettra de visualiser la capture.

La seconde, plus petite et percée presque au ras du bord, représentera la voie d'accès à notre piège (son diamètre sera fonction du type d'animal que l'on veut capturer).

En ce qui concerne la trappe, là encore les pièces d'un jeu universel feront l'affaire. On réalisera les deux glissières à l'aide de 2 x 2 cornières dans lesquelles coulissera une plaque perforée par son seul poids. Une équerre fixée sur la face postérieure de la plaque servira de butée qui viendra reposer sur l'équipage mobile du relais modifié.

A ce niveau, beaucoup de soin s'impose, la trappe doit coulisser facilement sans frottement entre les deux glissières et le taquet doit juste venir s'engrener sur l'extrémité de la palette afin qu'un déplacement minime suffise à faire tomber la plaque.

Cela est très important car la bobine du relais est sous-alimentée en 9 V et ne dispose donc pas de toute l'énergie disponible.

La hauteur de fixation de la platine doit être appréciée avec soin pour que la fermeture complète soit possible.

Il restera maintenant à fixer la DEL émettrice D₂ et le phototransistor PH₁, l'un face à l'autre, à environ 2 cm du fond du boîtier, avec le plus de précision possible car l'angle optique d'émission et de réception est assez étroit.

On fera passer les connexions électriques par l'intermédiaire du boîtier par souci esthétique et on cachera avec des capots quelconques (boutons) l'émergence des deux composants opto sur les faces extérieures du boîtier. Avant de fixer le couvercle du boîtier (qui est situé sur le dessous dans ce cas particulier), on vérifiera le bon fonctionnement de la barrière optique et la chute brutale de la trappe.

Un dernier problème reste à résoudre, c'est celui de l'emplacement du piège et de la nature de l'appât à employer.

Quelques essais seront nécessaires à ce niveau pour obtenir un rendement de captures intéressant.

Au fait, qu'advient-il des animaux vivants attrapés avec cette souricière ? Bonne chasse.

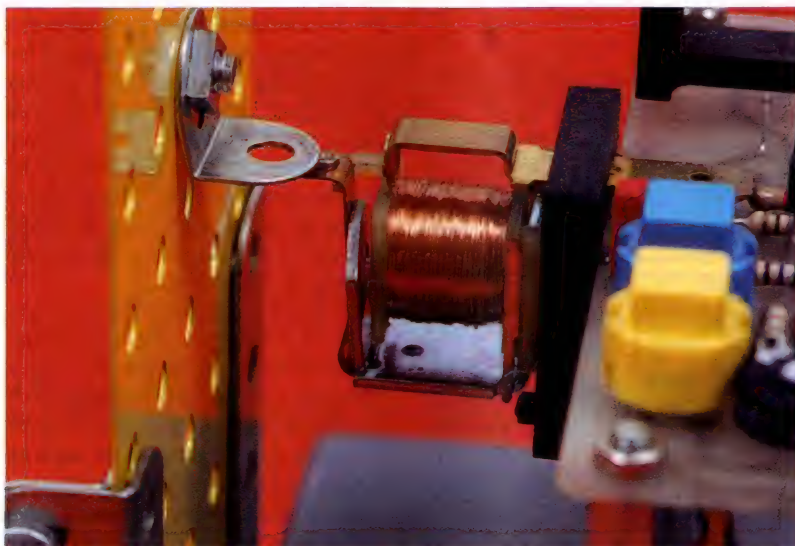
Eric CHAMPLEBOUX

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

R₁ : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R₂ : 390 kΩ (orange, blanc, jaune)
R₃, R₁₄ : 15 kΩ (marron, vert, orange)
R₄ : 270 Ω (rouge, violet, marron)

R₅, R₁₂ : 1,2 MΩ (marron, rouge, vert)
R₆ : ajustable 4,7 MΩ
R₇ : 560 Ω (vert, bleu, marron)
R₈ : 220 kΩ (rouge, rouge, jaune)

LE DETAIL DE REALISATION
DU LOCQUET AVEC LE RELAIS
AUTO MODIFIE.



R₉ : 330 kΩ (orange, orange, jaune)
R₁₀ : 680 kΩ (bleu, gris, jaune)
R₁₁ : 680 Ω (bleu, gris, marron)
R₁₃ : 56 kΩ (vert, bleu orange)

Condensateurs

C₁, C₂, C₇ : 100 nF
C₃ : 220 nF
C₄ : 330 nF
C₅ : 4,7 μF/16 V
C₆ : 1 000 μF/16 V

Semi-conducteurs

T₁, T₂, T₃ : BC547C
D₁ : DEL Ø 3 mm haut rendement
D₂ : LD271 (LED IR)
D₃, D₄, D₆ : 1N4148
D₅ : 1N4004
PH₁ : phototransistor PS302 Stanley ou autre

Divers

S₁, S₂ : touche ITT D6
1 embase pile 9 V
1 buzzer EI-242-B
1 relais auto 12 V modifié

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Janvier 1995 n° 566

Au sommaire : Emulateur d'EPROM 27C64 à 27C256. Traceur de caractéristiques de semi-conducteurs. Vidéo grabber : carte d'acquisition vidéo multipesse pour PC. Générateur de fonctions subminiature 0 à 20 MHz. Tonomètre 20-220 MHz. Lab-sonde : analyseur-timer pour labo photo. Retour sur le programmeur de 88HC705C8. Le facteur de puissance : solutions actives et instrumentation. Le générateur de mires vidéo Fluke PMS418. Les «simple switchers» national semiconductor. La carte de développement I2C OMS027. Synthèse du logarithme sur microcontrôleur. VGA sur TV : améliorations et extensions. Le salon «cartes» 94.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Février 1995 n° 567

Au sommaire : Générateur HF AM-FM : les cartes de contrôle. Commutateur 4 voies RS232. Codeur PAL simple pour enregistrement VGA. Emetteur-récepteur ondes longues de détente. Lab-timer : timer pour labo photo. Carte d'entrées-sorties pour port parallèle. Chargeur de batteries Ni.MH 12 V. Programmeur de PIC 16C84. L'analyseur logique HP 54620A. Les bus série : le CAN. Les ISPLSI Lattice. EZ-ABEL : TV numérique et écrans 16/9. IGBT «UFS» ultra-rapides Harris nouvelle orientation chez CK Electronique. Les multimètres graphiques Fluke série 860. Le multimètre 6 décades 1/2 Keithley 2000. Inverseurs subminiatures Knitter. Le RSE Carlo Gavazzi : module de démarrage progressif pour moteurs.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Mars 1995 n° 568

Au sommaire : Centrale I2C à 80C52 Basic. Adaptateur capteur de pression pour ADC10. Dipmètre et source HF 2-200 MHz. Mini-régie audio pour karaoké. Kit de développement et programmation 8051. Ampli audio monolithique 2 x 40 W / 8 W. Le Palmscope Escort 320 : combiné DSO-analyseur multimètre. Les antennes. Le 82C200 et la carte CAN-PC SECCOM. Développement pour PIC16C5X : réflexion et Cleanview 5 X. Gravure mécanique et circuits imprimés : les machines LPKF. Conversion analogique-numérique sur contrôleur.

Publi-dossier :
les générateurs de fonction.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Avril 1995 n° 569

Au sommaire : Deux correcteurs de facteur de puissance. Un 421 électronique avec Abel. Interface PC/LPT - I2C multi-master. Chien de garde pour 68705. Thermistat programmable à PIC 16C54. Télécommande IR multi-récepteurs. Alimentation audio pour mini-régie. Délestage secteur à 68705 P3. Le traceur de caractéristiques HM 8042. Programmation Daisy Chain des ISPLSI Lattice. Un curvètre pour PC avec les codeurs HPRG Hewlett-Packard. Tina : didacticiel de simulation format Spice. Gestion d'afficheur LCD par microcontrôleur.

Publi-dossier :
les cartes d'acquisition pour PC.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Mai 1995 n° 570

Au sommaire : Ballast électronique pour tube fluorescent 36 W. Programmeur de prise domestique I2C. Simulateur de présence programmable. Modules PF/Record et lignes stéréo pour mini-régie. Synthétiseur de fréquence à PLL. Régie pour cartes à puce. Antenne cadre pour radiogoniométrie. Manumètre fête ses trente ans. Dicomtech et la compatibilité électromagnétique. Chargeur rapide pour batterie au plomb avec le BD 2003. Les Mostel en régime d'av alanche. Le calcul des condensateurs de filtrage. Simulat V 1.0. Gestion des LCD par microcontrôleur sur 4 bits.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Juin 1995 n° 571

Au sommaire : Générateur de lignes test vidéo. Analyseur de signature courant-tension. Un module amplificateur 60 W ultra-protégé. Dossier cartes PC : carte de décodage d'adresses - carte 32 entrées/sorties - carte convertisseur analogique/numérique - commande de moteur pas à pas avec maintien - carte de contrôle pour 4 moteurs pas à pas - commande de moteur pas à pas par microcontrôleur - carte de contrôle de moteur C.C. La station de mesure Altai MS-9150. Bus Can : le SUIO 82C150. Gros plan sur les mémoires. Compteur de passages à GAL avec Abel. Le radiotéléphone numérique GSM.

Publi-dossier :
microcontrôleurs 8/16 bits.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Juillet 1995 n° 572

Au sommaire : Deux adaptateurs secteur à découpage 12 V/6 W. Générateur de fonctions 12 MHz à la carte. VCO, oscillateur contrôlé par tension, 88-108 MHz. Carte à puce à PIC 16C71/84. Distribution de sorties audio pour mini-régie. Alarme extensible à PIC 16C55. Carte d'application CAN à 82C150. Extensions pour programmeur-timer. Arbitre de bus à GAL 22 V 10. L'ensemble de développement RKIT-51 de raisonance. Le NAB 95 à Las Vegas. Calcul de dérivée sur microcontrôleur.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Août 1995 n° 573

Au sommaire : Enregistreur de données pour PC. Commutateur péritel avec incrustation OSD. Système d'ouverture automatique sécurisé. Programmeur domestique : programmation et exploitation. Interfaces, imprimante et extension RAM I2C. Deux amplis «intégrés» : modules à TDA 1514 et 7294. Le bootstrap en électronique. Les modules hybrides HF MIPOT. Le routeur Win-board par Inex. Mini-simulateur de carte à puce asynchrone. Calcul d'intégrale sur microcontrôleur.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Septembre 1995 n° 574

Au sommaire : Interface souris pour bus I2C. Deux montages pour téléphonie. Liaison vidéo par fibre optique. Serrure codée à 68705P3. Système de surveillance périmétrique. Elips, satellite d'horloge radio. Les Tekscopes THS 710 et 720 Tektronix. Le mini-analyseur logique SLA-16 Pico Technology. Test des télécommandes et modules IR. Transmissions numériques et modems. Montreux 95 : la TV numérique. Tracés de droites sur microcontrôleurs.

Publi-dossier :
systèmes de développement pour microcontrôleurs.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Octobre 1995 n° 575

Au sommaire : Interface clavier PC pour bus I2C. Commande de moteur à courant continu. Lecteur-programmeur de carte T2G. Trois modules pour sono et studio. Vobulateur vidéo 15 MHz. Emetteur AM vidéo + audio. Carte d'acquisition vidéo. Synchronisateur vidéo à comptage lignes. Distributeur audio-vidéo trois voies. Génération de signaux arbitraires HP : HP33120A + BEN-CHLINK.ARB. Applications du SUIO CAN 82C150. Transmissions numériques et modems (2). Tracé de cercles sur microcontrôleurs.

Publi-dossier :
les oscilloscopes

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Novembre 1995 n° 576

Au sommaire : Emetteur et récepteur vidéo FM 400 MHz. Carte automate programmable pour PC. COME-PROM : roues codeuses par EPROM. Platine d'expérimentation pour FPGA Xilinx. Module de commutation pour liaisons série et mini-tel®. Renifleur électromagnétique large bande. L'instrument virtuel Handyprobe. Les shunts électroniques MAX 471/472 Maxim. Les composants pour télécommandes à «Rolling Code». Abel et les tables de vérité. Connaitre Internet. Nano noyau multi-tâche pour 8051.

Publi-dossier :
la distribution par catalogue.

ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Décembre 1995 n° 577

Au sommaire : Alimentation de laboratoire à redressement contrôlé. Cartes d'entrées-sorties analogiques pour le test. Canillon avec le ST 8225. Interface I2C de commande de moteurs pas à pas. Détecteur horaire Radiotop. Temporisateur multi-usages avec le PIC Basic. Synchronisateur numérique pour oscilloscope. Liaison HF RS232 unidirectionnelle. L'alimentation ELC AL 936. Le démodulateur son stéréo satellite TDA8745. Le simulateur Logique Works. Le CD ROM Data SGS-Thomson. Le salon «Cartes 95» interne : les applications électroniques. Microcontrôleurs : problèmes et solutions.

Publi-dossier :
les starters kits.



Sommaire des
anciens numéros
disponibles
25 F

+ 5 F de frais de port

BON DE COMMANDE DES ANCIENS NUMEROS D'ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

à retourner accompagné de votre règlement libellé à l'ordre de :

Publications Georges Ventillard, service abonnement, 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19

☐ Chèque bancaire ☐ CCP ☐ Mandat ☐ CB (à partir de 100 F)

Veuillez me faire parvenir les n° suivants x 30 F = F

Nom Prénom

Adresse

☐ Ville

Signature :

date d'expiration ☐ ☐ ☐



RADIO

ALARME ANTIVOL AUTONOME

Il est parfois des situations où l'on souhaite s'assurer de la présence permanente d'un objet auprès de soi, valise dans une gare ou un aéroport, objet précieux dans une exposition, etc. Ce montage répond à cette attente en signalant, par une alarme sonore, soit l'éloignement de l'objet en question, soit son déplacement à partir de sa position d'origine.

I - Le fonctionnement

Notre alarme est composée de deux boîtiers identiques reliés par onde hertzienne. L'un, émetteur, est situé dans l'objet à protéger, et l'autre, récepteur, détenu par l'utilisateur, est chargé de signaler par un signal sonore tout déplacement anormal.

Des capteurs à ampoule de mercure situés dans différentes directions détectent tout changement d'assiette (et donc tout mouvement indésirable !). Un circuit simple mesurant l'amplitude de réception détecte, quant à lui, tout éloignement des deux modules l'un par rapport à l'autre, et ce de façon réglable par l'utilisateur.

Ces deux boîtiers sont alimentés par pile, aussi pour assurer une autonomie importante en veille, l'émission HF est, elle, découpée avec un rapport cyclique optimisé, afin de diminuer au maximum la consommation tout en assurant une réponse suffisamment rapide après détection.

1) Emetteur (fig. 1)

Ce module est chargé de détecter tout mouvement anormal de l'objet à protéger, quelle que soit sa posi-



tion initiale. Cette détection est confiée à quatre ampoules de verre miniature qui établissent, suivant leur position dans l'espace, un contact entre leur deux broches respectives par l'intermédiaire d'une goutte de mercure.

Comme l'émetteur n'est pas forcément posé à plat, certaines ampoules peuvent être « fermées », d'autres « ouvertes », il s'agit donc de mémoriser la position initiale et de détecter toute modification ultérieure.

Cette fonction est dévolue à quatre portes « OU » exclusif. En effet, si on examine la table de vérité d'un de ces opérateurs, on s'aperçoit que sa sortie est à « 1 » lorsque les deux entrées sont à des niveaux différents et à « 0 » lorsqu'elles sont identiques.

Examinons le cas de la première ampoule de mercure S_1 et imaginons qu'elle soit ouverte au repos. La résistance R_1 porte la broche 6 de IC_1 à l'état haut et, à l'aide du réseau retardateur R_2-C_1 , la broche 5 aussi au même état après 1 à 2 secondes. Mettons en fonction l'alarme à ce moment : si l'inclinaison de l'objet vient à fermer S_1 , l'entrée 6 (IC_1) se retrouve immédiatement à 0, mais l'entrée 5 (IC_1), retardée par R_2-C_1 , met quelque temps à atteindre cet état. La sortie 4 de IC_1 présente alors un état haut pendant 1 à 2 secondes.

Il suffit d'extrapoler pour S_2 , S_3 , S_4 avec tous leurs composants asso-

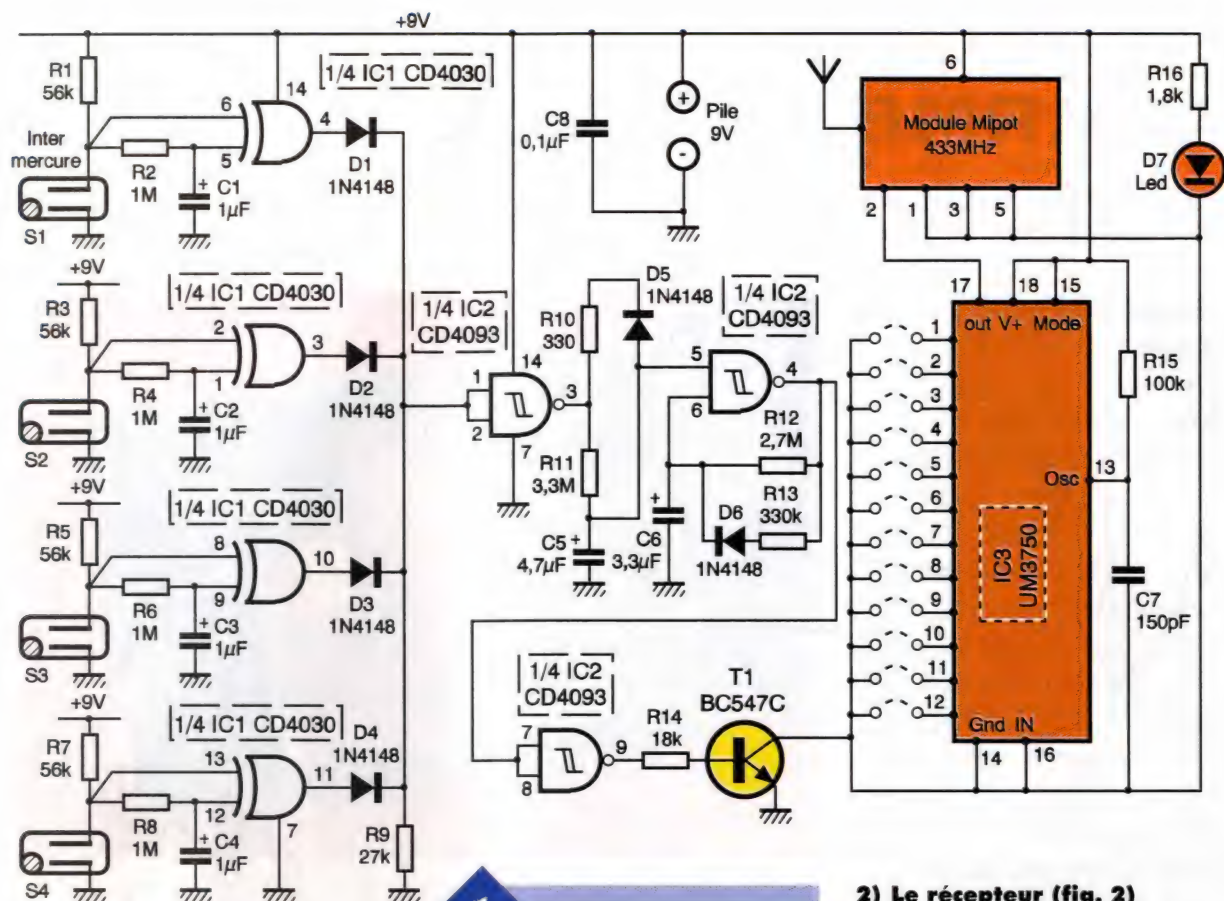
ciés. Les diodes D_1 à D_4 avec la résistance R_9 forment une porte « OU » câblée.

L'état haut furtif disponible en cas d'alarme est inversé par (1, 2, 3) IC_2 et décharge très rapidement par D_5-R_{10} le condensateur C_5 . Celui-ci, après le retour à l'état haut, ne se recharge que lentement à travers R_{11} , ce qui a pour conséquence de stopper l'oscillateur constitué autour de (4, 5, 6) IC_2 pendant environ 10 secondes. Il est à noter que cet oscillateur associé à R_{12} , R_{13} , D_6 , C_6 ne présente pas un rapport cyclique de 50 %.

Avec les valeurs indiquées, il présente un état haut pendant 2,5 s et bas pendant 0,3 s. (voir figure 3). Ces mêmes créneaux inversés par (7, 8, 9) IC_1 cadencent à l'aide de T_1 l'alimentation de la partie émission + codage.

La consommation totale de cette partie étant d'environ 10 mA sous 9 V, on obtient avec un rapport cyclique de 12 % une consommation moyenne d'environ 1,2 mA. Cela nous laisse augurer d'une confortable durée de vie pour la pile 9 V ! L'émission est assurée par un désormais classique module Mipot émetteur AM modulé par un encore plus classique UM3750 configuré en codeur avec une fréquence déterminée par R_{15} , C_7 .

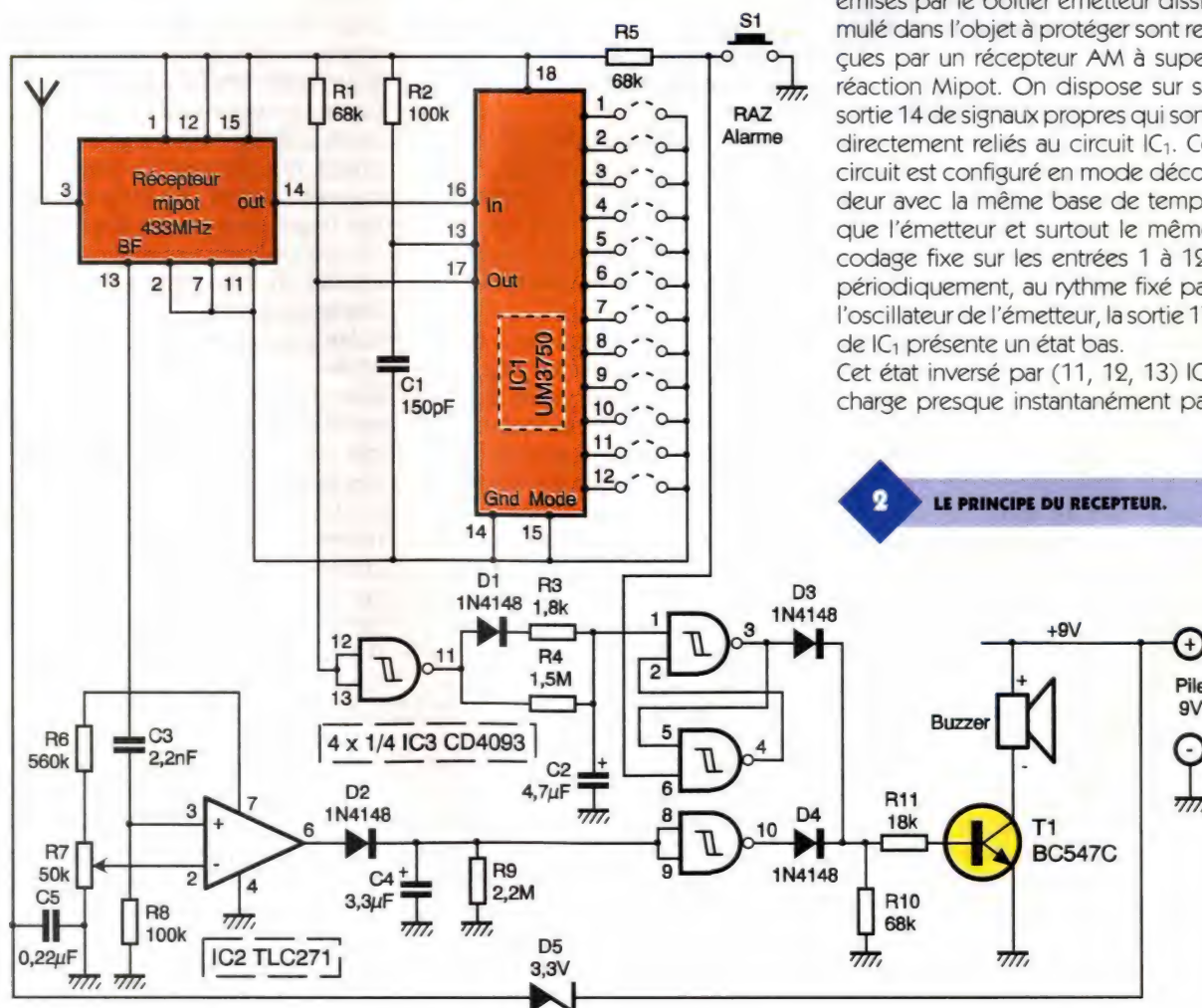
La LED D_7 est chargée de visualiser les courtes émissions HF.

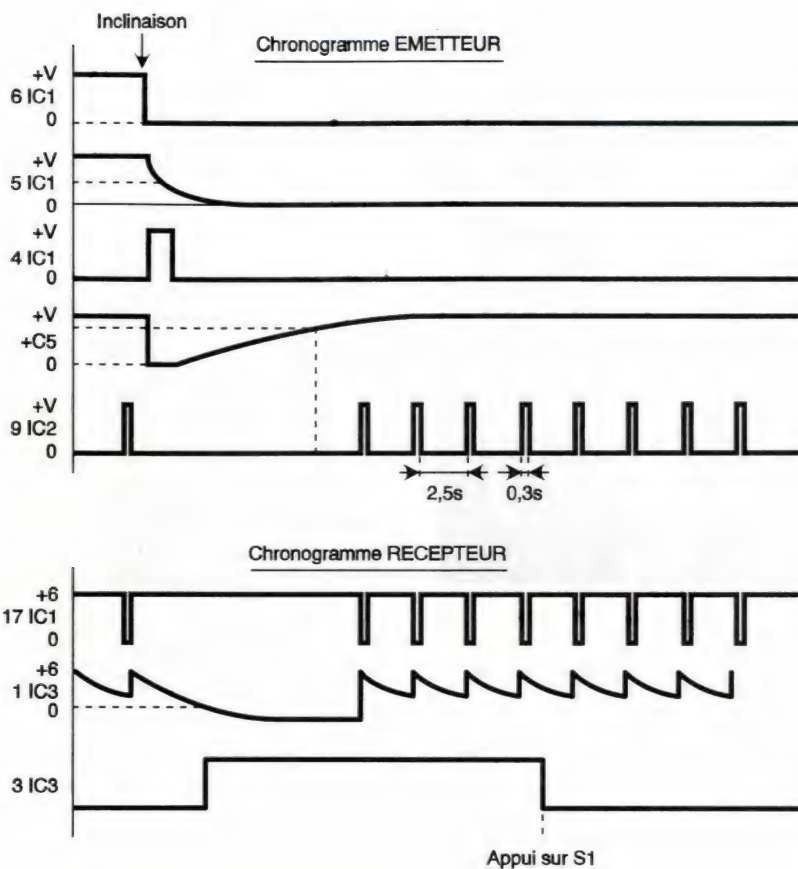


1 LE SCHEMA DE L'EMETTEUR.

2) Le récepteur (fig. 2)

Les séquences de modulation émises par le boîtier émetteur dissimulé dans l'objet à protéger sont reçues par un récepteur AM à super réaction Mipot. On dispose sur sa sortie 14 de signaux propres qui sont directement reliés au circuit IC₁. Ce circuit est configuré en mode décodeur avec la même base de temps que l'émetteur et surtout le même codage fixe sur les entrées 1 à 12, périodiquement, au rythme fixé par l'oscillateur de l'émetteur, la sortie 17 de IC₁ présente un état bas. Cet état inversé par (11, 12, 13) IC₃ charge presque instantanément par





3

LA FORME DES SIGNAUX EN DIFFÉRENTS POINTS DU MONTAGE.

D1-R3 le condensateur C₂. Pendant les pauses, il se décharge lentement par R₄ sans pour cela atteindre le seuil inférieur de basculement de la porte (1, 2, 3) IC₃.

Tant que l'oscillateur fonctionne, on maintient un état haut sur l'entrée 1 de IC₃. Si pour une raison quelconque l'émetteur est déplacé, l'oscillateur de celui-ci stoppe pendant 10 secondes le condensateur. C₂ poursuit sa décharge et positionne alors la bascule R₅, constituée de façon classique par deux portes res-

LE REGLAGE DE PORTEE AVEC R7.

tantes de IC₃, dans un autre état. La sortie 3 passe à l'état haut et à travers D₃ force le transistor T₁ à conduire, faisant retentir le buzzer. Seule une impulsion négative réalisée par l'appui sur S₁ peut repositionner la bascule dans sa position initiale et stopper l'émission sonore. Et ce à condition bien sûr que l'émetteur ait pendant ce temps repris ses courtes émissions. Intéressons-nous maintenant à la partie du schéma axée sur IC₂.

Celle-ci assure la détection d'éloignement par la mesure de l'amplitude en sortie du module récepteur. En effet, sur la broche 13 du module Mipot, on recueille des impulsions identiques à celles fournies par l'émetteur mais dont l'amplitude est variable et proportionnelle à l'éloignement.

Ce signal prélevé par C₃ pénètre sur l'entrée non-inverseuse d'un ampli opérationnel CMOS câblé en comparateur.

La tension de consigne fournie à l'entrée inverseuse est donnée par le réseau diviseur R₆, R₇.

R₇ est un potentiomètre ajustable multitours permettant de régler la distance à laquelle on obtient brutalement plus d'impulsions en sortie de IC₂.

Tant que l'amplitude de réception est suffisante, on obtient donc des impulsions positives, qui, à travers

D₂, chargent le condensateur C₄. Celui-ci ne peut se décharger qu'à travers R₉. Lorsqu'il atteint le seuil de basculement de (8, 9, 10) IC₃, il se produit un état haut qui, à travers D₄, fait retentir lui aussi le buzzer.

Il faut noter que cette détection d'éloignement n'est pas mémorisée par la bascule.

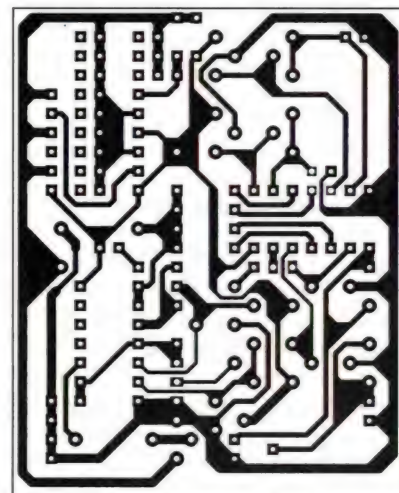
Pour finir, on notera que la diode D₅, polarisée en inverse, fait chuter la tension de 9 V à une valeur de 6,5 V compatible avec le module récepteur et décodeur.

La consommation totale avoisine 3 mA en veille sans émission sonore.

II - Réalisation

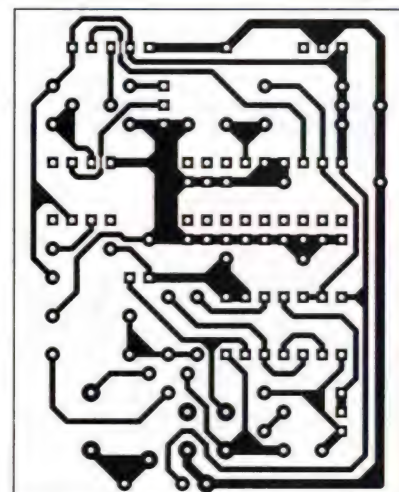
1) L'émetteur (fig. 4 et 6)

Les deux circuits sont logés dans le même type de boîtier très compact qui présente l'avantage de comporter un logement prévu pour une pile



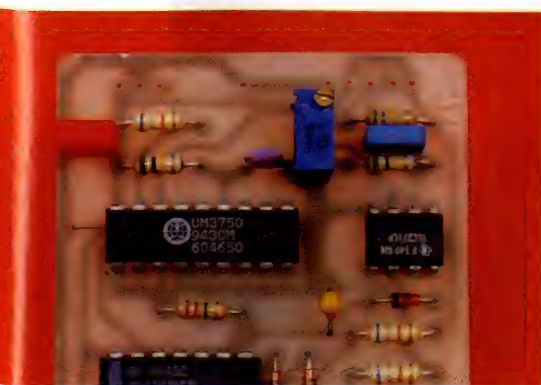
4

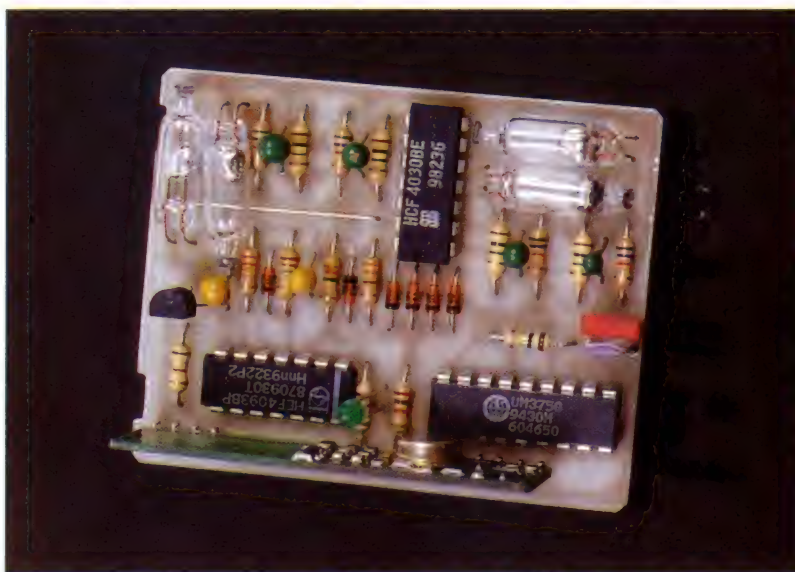
LE CIRCUIT DE L'EMETTEUR.



6

LE CIRCUIT DU RECEPTEUR.





LE MODULE D'EMISSION.

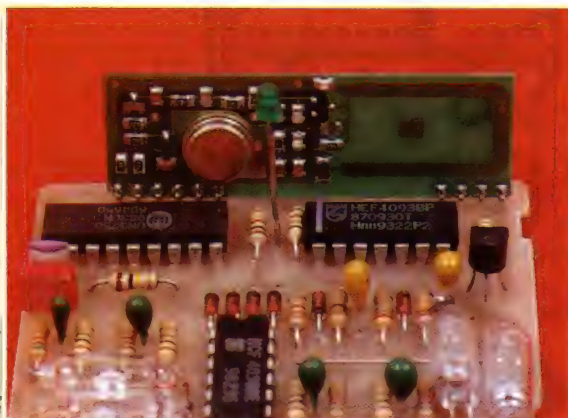
9 V standard. Les deux circuits imprimés sont identiques en dimensions mais il faudra retirer au cutter les rainures de boîtier pour que tout rentre !

On les réalisera par toute méthode à votre convenance. On soude les composants passifs, les circuits intégrés sont soudés sans support, attention à ne pas les surchauffer.

Le circuit émetteur Mipot est situé verticalement et les ampoules de mercure sont collées par un point de colle pour les immobiliser. On reliera la pile au circuit et on constatera au bout de quelques secondes le clignotement bref de la LED D7.

Si on incline le boîtier, le clignotement doit cesser pendant une dizaine de secondes et reprendre par la suite. On vérifiera la bonne transmission HF avec le récepteur en fonction.

L'EMETTEUR MIPOT ET LES CONTACTS AU MERCURE.



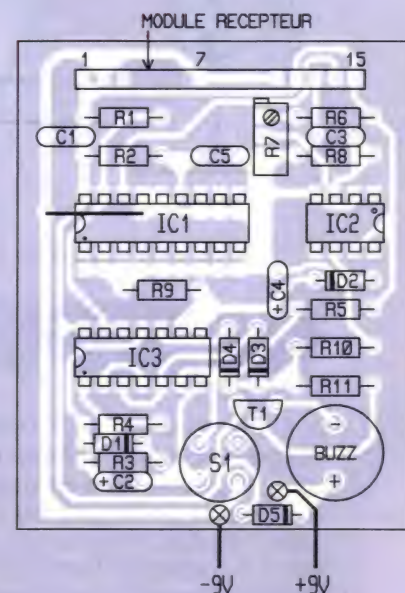
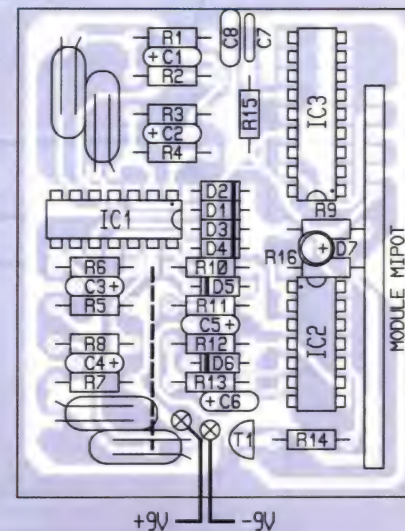
2) Récepteur (fig. 5 et 7)

Même remarque pour le boîtier du récepteur sauf que l'on réalisera un trou de $\varnothing 9$ mm dans le couvercle pour laisser passer S1. Pose des composants passifs, diodes, circuits intégrés. La touche S1 est surélevée avec quatre broches tulipes à wrapper de façon à effleurer juste le niveau du couvercle sans dépasser de celui-ci. Le récepteur Mipot est soudé verticalement et un fil souple de 17 cm est soudé sur sa broche ANT n° 3. On s'assurera aussi de la bonne concordance des codes fixes codeur, décodeur à l'aide de ponts de soudure côté cuivre.

On branche la pile et on vérifie la présence d'une tension de 6,5 V aux bornes des circuits intégrés.

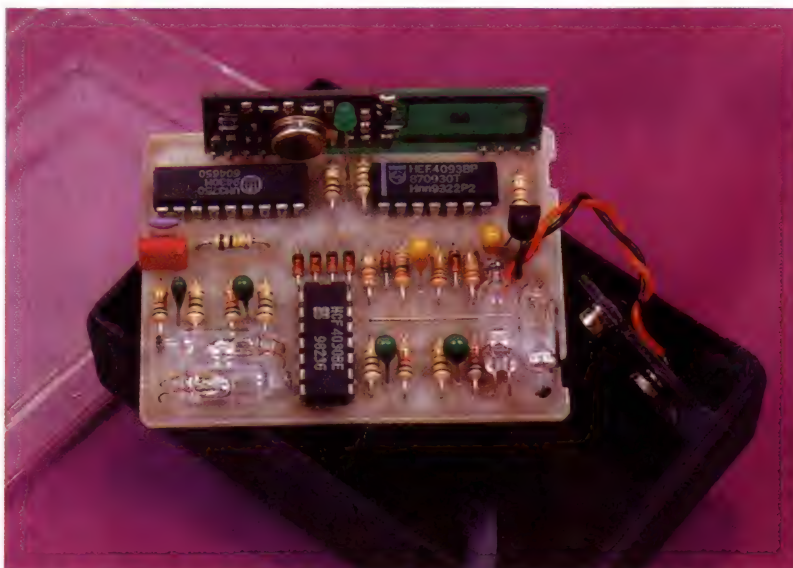
Emetteur déjà en fonction, on attendra quelques secondes avant l'appui sur S1, le buzzer doit cesser.

L'EMETTEUR PRÊT À L'EMPLOI.



5/7

LES IMPLANTATIONS DES COMPOSANTS.



On réglera R_7 pour un éloignement moyen de plusieurs mètres. Le réglage est assez pointu et dépend des conditions de propagation des ondes. Si l'on considère que cette option est inutile, on peut omettre IC_2 et ses composants annexes ou placer R_7 en butée à la masse.

On vérifiera le fonctionnement du buzzer quelques secondes après l'inclinaison de l'émetteur.

Un compromis a été fait au point de vue consommation et temps de réaction (environ 4 à 5 s).

Si l'on considère que ce délai est trop important, on peut augmenter le rapport cyclique de l'oscillateur en diminuant R_{12} et en augmentant R_{13} , la réponse devient alors plus rapide, au détriment de la consommation de l'émetteur.

N'oubliez pas, dans le cas d'une modification, de changer aussi la valeur de R_4 dans le récepteur. Voilà un montage simple et compact qui assurera de façon discrète et invisible la protection de vos objets chers.

Bonne réalisation!

Eric CHAMPLEBOUX

LISTE DES COMPOSANTS

1) EMETTEUR

Résistances 1/4 W

R_1, R_3, R_5, R_7 : 56 k Ω (vert, bleu, orange)

R_2, R_4, R_6, R_8 : 1 M Ω (marron, noir, vert)

R_9 : 27 k Ω (rouge, violet, orange)

R_{10} : 330 Ω (orange, orange, marron)

R_{11} : 3,3 M Ω (orange, orange, vert)

R_{12} : 2,7 M Ω (rouge, violet, vert)

R_{13} : 330 Ω (orange, orange, jaune)

R_{14} : 18 k Ω (marron, gris, orange)

R_{15} : 100 k Ω (marron, noir, jaune)

R_{16} : 1,8 k Ω (marron, gris, rouge)

Condensateurs

C_1 à C_4 : 1 μ F tantale

C_5 : 4,7 μ F tantale

C_6 : 3,3 μ F tantale

C_7 : 150 pF céramique

C_8 : 0,1 μ F MKT

Semi-conducteurs

D_1 à D_4 : 1N4148

D_7 : LED \varnothing 3 mm

IC_1 : CD4030

IC_2 : CD4093

IC_3 : UM3750

T_1 : BC547C

1 module émetteur AM Mipot 433 MHz

1 boîtier Diptal 960

S_1 à S_4 : ampoules contacts mercure (Saint-Quentin)

1 coupleur de pile 9 V

2) RECEPTEUR

Résistances

R_1, R_5, R_{10} : 68 k Ω (bleu, gris, orange)

R_2 : 100 k Ω (marron, noir, orange)

R_3 : 1,8 k Ω (marron, gris, rouge)

R_4 : 1,5 M Ω (marron, vert, vert)

R_6 : 560 k Ω (vert, bleu, jaune)

R_7 : ajustable 10 tours 50 k Ω

R_8 : 100 k Ω (marron, noir, jaune)

R_9 : 2,2 M Ω (rouge, rouge, vert)

R_{11} : 18 k Ω (marron, gris, orange)

Condensateurs

C_1 : 150 pF céramique

C_2 : 4,7 μ F tantale

C_3 : 2,2 nF MKT

C_4 : 3,3 μ F tantale

C_5 : 0,22 μ F MKT

Semi-conducteurs

D_1 à D_4 : 1N4148

D_5 : Zener 3,3 V 1/4 W

IC_1 : UM3750

IC_2 : TLC271

IC_3 : CD4093

T_1 : BC547C

1 module récepteur super réaction Mipot 433 MHz

1 boîtier Diptal 960

S_1 : touche D6

1 coupleur pile 9 V

1 buzzer (3-12 V) Euroind

17^e SALON INTERNATIONAL DU MODELE REDUIT 11^e SALON DES JEUX



Le salon international maquette et modèle réduit, couplé au salon des jeux, ouvrira ses portes, du 6 au 14 avril prochain, dans le Hall 1 du Parc des Expositions de la Porte de Versailles à Paris.

Regroupant 300 exposants sur 35 000 m² de surface d'exposition, 1 500 marques, 2 000 modélistes amateurs, ..., ce salon est l'occasion annuelle pour plus de 200 000 visiteurs d'apprécier les nouveautés et d'exercer leurs talents.

Cette manifestation est à la fois un spectacle, un musée et une exposition.

Spectacle, grâce aux espaces aménagés pour l'évolution des maquettes: plan d'eau de 600 m² pour les bateaux; espace aérien protégé de 80 000 m³ pour avions, hélicoptères, montgolfières et fusées; circuit automobile pour les courses de Formule 1, buggies et tout-terrains; réseaux de trains, etc.

Musée, avec des pièces uniques présentées par les collectionneurs, et un championnat de maquettisme.

Pour de plus amples renseignements sur les modalités d'accès et le calendrier des différentes manifestations, contacter l'organisation:

Comité des Expositions de Paris
55, quai Alphonse-Le-Gallo
BP 317, 92107 Boulogne Cedex
Tél.: (1) 49.09.60.82
Fax: (1) 49.09.61.06

MINITEL E.P.

3615

CODE EPRAT

● Professionnels ● Amateurs ● Enseignants

■ Initiez-vous à l'interfaçage série ■ Réalisez vos applications

INTERFACE SERIE A MICROCONTROLEUR

Interface "DOSINTER" comprenant:

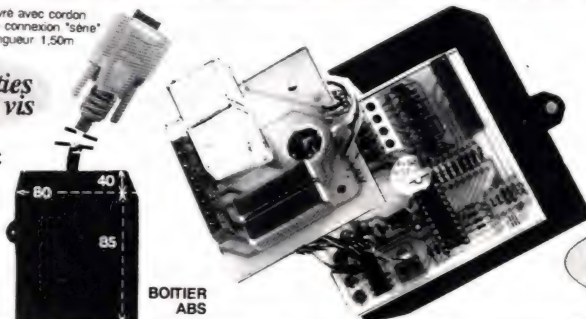
- 4 entrées logiques
- 2 entrées analogiques
- 4 sorties sur relais ou collecteur ouvert
- Connectable directement sur la prise "SERIE" du PC

Livrée avec:

- Logiciel Grafset (jusqu'à 250 étapes)
- Logiciel d'affichage des entrées analogiques (voltmètre géant sur l'écran du PC), prise de mesures sous forme de tableaux et de courbes
- Dossier de 50 manipulations vous permettant de réaliser vos propres applications
- Exemples de programmation en Basic, Pascal, C et C++

Entrées et sorties
sur borniers à vis

Livré avec cordon
de connexion "série"
longueur 1,50m



BOITIER
ABS

L'interface
à tout faire:
entrées logiques,
analogiques,
sorties sur
collecteur
ouvert
et relais

Directement sur le
port SERIE du PC

Dim.: 85 x 80 x 40mm
Poids: 195 grammes
Cordon de connexion "série"
(RS232) - longueur 1,50m
Alimentation en 12 V continu

L'interface DOSINTER livrée
complète avec boîtier, cordon,
borniers, relais, etc., disquette
logiciels 3,5" et dossier des
50 manipulations
DOSINTER en KIT :
Code DOSK TTC 395,- F
313,63 F/H.T.

DOSINTER montée et
testée Code DOSM
TTC 580,- F
460,52 F/H.T.

50 manipulations et leurs logiciels décrits dans le dossier

- Etude de la DEL
- Allumage, extinction d'une DEL
- Etude de la CTN (capteur de température)
- Allumage d'une DEL en fonction d'une température donnée
- Etude de la photorésistance LDR
- Allumage d'une DEL en fonction d'une intensité lumineuse donnée
- Alarme sonore en fonction de la température, de la lumière
- Détection de niveau d'eau
- Alarme sonore en fonction d'un niveau d'eau

- Test d'une diode, d'une zener et d'un transistor
- Etude du relais
- Collage, décollage du relais
- Visualisation du contact collé
- Etude du moteur continu
- Commande d'un moteur
- Inversion du sens de rotation d'un moteur par niveau tension
- Inversion du sens de rotation d'un moteur à l'aide de contacts d'un relais
- Le condensateur

- Commande de charge et décharge automatique du condensateur avec visualisation sur écran
- Allumage progressif d'une DEL
- Allumage/Extinction progressif d'une DEL
- Accélération, décélération
- Alimentation programmable de 0 à 10V
- Test automatique d'un transistor
- Tracé d'interférences ultrasonores
- Commande moteur pas à pas

- Générateur signaux carrés
- Tracé à l'oscilloscope de caractéristiques transistors, diodes et diodes zener
- Etude des circuits logiques
- Testeur de portes logiques
- Identification: porte ET, OU, NON ET, NON OU
- Affichage de tension à l'écran
- Affichage tension / courant
- Limitation en courant d'une alimentation avec coupure par relais

- Double voltmètre géant sur l'écran du PC
- Timer
- Alarme
- Commande de triac
- Gestion clavier 8 touches, 12 touches
- etc.

Livré avec
disquette
logiciels 3,5"

Interfaces pour PC et compatibles



ORD33

Interface 8 sorties 5 entrées sur sortie imprimante parallèle (ORD33)

Directement branchée grâce à un câble sur la prise imprimante parallèle du micro, cette carte dispose de 8 sorties et 5 entrées commandées par des niveaux TTL. Grâce à une prise HE10, on pourra relier ORD33 aux cartes ORD2, 3, 15, 16, ou au périphérique de votre choix, en respectant le brochage de la prise.

Alimentation en 220V
Livrée avec exemples de logiciels sur disquette

P.U. TTC en kit : 280,- F
P.U. TTC montée 390,- F
Peut être gérée par le logiciel GRAFPRO (Grafset déroulant)

Interface PIAPC 24 entrées / 24 sorties référence (ORD1)

L'interface indispensable
24 entrées/24 sorties configurables. L'interface indispensable permettant de connecter les kits ref. ORD, les cartes décrites dans PC & Robotique, PC & Acquisitions de données. Programmable tous langages.

En kit 220,- F montée 350,- F

Interface 8 entrées 8 sorties sur sortie SERIE (ORD100)

Comporte 8 entrées logiques et 8 sorties 0,5A (jusqu'à 50V). Vitesse de transmission 4800 Bauds (bits / seconde). Avec exemples de programmation en GW Basic, Quick Basic, C et Turbo C, Pascal et Turbo Pascal. Livrée avec boîtier et le logiciel GRAFPRO (Grafset déroulant) sur disquette 3,5" permettant jusqu'à 250 étapes

P.U. TTC en kit : 650,- F
P.U. TTC montée 890,- F

Carte 4 entrées 4 sorties (ORD2)

Chaque entrée et sortie opto-couplées, niveau de déclenchement des entrées réglables, sorties sur relais 10A, visualisation des entrées et sorties par LEDs. Alimentation 220V. Livrée avec disquette logiciel alarme intelligente, timer sur la semaine et exemples de programmation.

en kit 350,- F
montée 490,- F

En option :
Boîtier en plastique avec face avant sérigraphiée pour carte ORD2 (boîtier dim. 162x90x60mm) ref.: ORD2B 59,- F

● Initiation à l'interfaçage du PC

Ouvrages d'initiation

PC & Robotique L'incontournable avec disquette logiciel

L'ouvrage de base donnant l'accès à l'interfaçage

20 réalisations décrites pas à pas avec exemples de logiciels en Basic, Turbo Basic (Borland) Assembleur et Pascal

Le livre 130 pages avec sa disquette 230F TTC
Disquette supplémentaire en turbo C 120F

PC & Acquisitions de données avec disquette logiciel

Initiez-vous aux techniques d'acquisition de données

20 réalisations décrites pas à pas

Le livre 130 pages avec sa disquette 250F TTC
Disquette en turbo C 120F
Disquette en turbo pascal 120F

Expérimentations

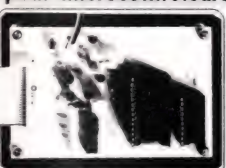
et réalisations sur PC
Recueil schémas, disquette logiciel et circuit imprimé avec composants électroniques pour la réalisation d'une interface universelle 16 entrées/sorties

INITPC Initiation à l'interfaçage du PC avec 70 réalisations d'interfaçage et d'acquisitions de données pour résoudre vos problèmes sur PC

Le recueil 70 réalisations est livré avec:
■ Disquette comprenant les logiciels de chaque réalisation avec explications.
■ un circuit imprimé avec
■ ses composants électroniques permettant de réaliser la carte d'interface universelle correspondant à vos propres applications.

L'ensemble complet avec sa disquette
INITPC Disquette en turbo C 120F
Disk en turbo pascal 120F
380F

Kit de développement et de programmation pour microcontrôleurs



Le kit complet (référence MICRO6) comprenant la carte de programmation (livrée montée) avec câble (80cm), le bloc alimentation, 3 microcontrôleurs, disquette 3,5" et la notice

Prix unitaire H.T.: 547,86 F
P.U. TTC: 690F

Se connecte sur la sortie imprimante parallèle de tout ordinateur PC (XT/AT)

L'ensemble réf. MICRO6 comprend
Logiciels: Assembleur, Editeur de liens et Simulateur sur PC
1 carte de programmation avec son bloc alimentation avec câble pour sa connexion sur la prise "imprimante parallèle" du PC
1 microcontrôleur EPROM DIL, réf. ST62E20 effaçable aux UV
2 microcontrôleurs EPROM, OTP DIL réf. ST62T10 et ST62T20 programmables une seule fois, non effaçable
■ disquette 3,5 pouces comprenant:
■ logiciel de programmation des microcontrôleurs famille ST
■ logiciel de simulation et logiciel d'assemblage et Editeur de liens

Prix unitaire TTC

Micro-contrôleurs	EPROM EFFACABLE aux ultraviolets	Référence	Mémoire	E/S Analogiques	P.U. TTC
SGS-Thomson ST6	ST62E20	4 K	12 dont 8 analog.	195,00 F	210,00 F
	ST62E25	4 K	20 dont 16 analog.		
	Prix unitaires TTC				
	EPROM TYPE OTP: programmable une seule fois	Référence	Mémoire	E/S Analogiques	P.U. TTC
	ST62T10	2 K	12 dont 8 analog.	39,00 F	61,00 F
	ST62T15	2 K	20 dont 16 analog.		
	ST62T20	4 K	12 dont 8 analog.	59,00 F	
	ST62T25	4 K	20 dont 16 analog.	79,00 F	

Plus de 50 REALISATIONS : Demandez la liste complète des cartes et logiciels PC (joindre enveloppe à votre adresse, timbrée de 2,80F)

Désire recevoir : ☐ Liste complète des cartes PC (joindre enveloppe timbrée 2,80F) ☐ Catalogue Général Electrome 1995/96 (joindre 8 timbres à 2,80F)

☐ Mr ☐ Mme

Adresse

Code
Postal

Ville

Professeur de :

☐ Technologie
☐ Physique
☐ Ecole
☐ Collège
☐ Lycée

☐ Industrie
☐ Particulier

Commandes par correspondance:
Joignez à votre commande :

■ un chèque du montant total des articles commandés en ajoutant
■ 50F de frais de port (en Metropole)
(Port réel en contre-remboursement pour la Corse, DOM-TOM et Etranger)

■ Adresser votre commande à :
ELECTROME Z.I. Bordeaux Nord
Cidex 23 - 33083 Bordeaux cédex

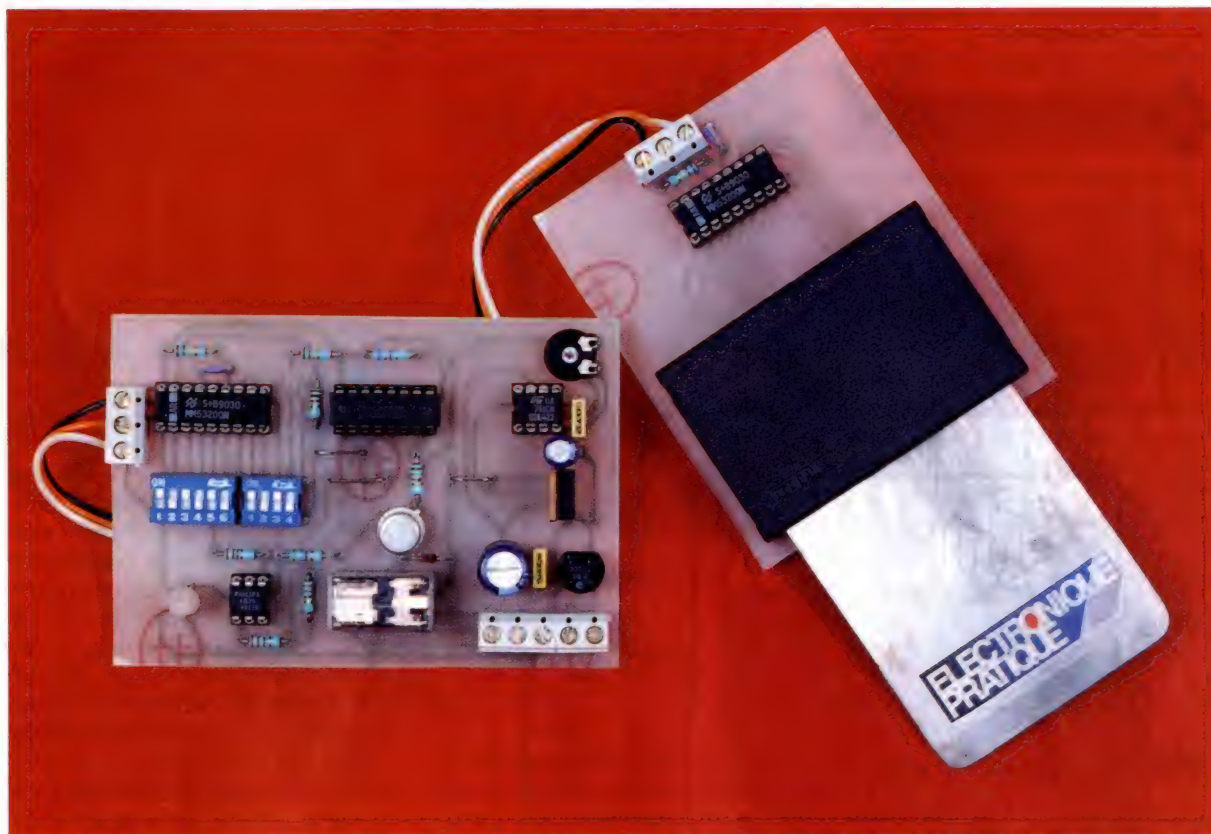
Cachet de rétablissement / Société

Nous acceptons les bons de commandes d'établissements scolaires et d'administrations



DOMOTIQUE

UNE SERRURE A CARTE (SANS PUCE)



La carte à puce, qu'elle soit bancaire ou téléphonique, représente vraiment un sésame électronique moderne, à l'instar de la clé d'autrefois. Plus modestement, pourquoi ne pas réaliser, dans une plaquette de cuivre, une fausse carte à puce, ne conservant que son format, de manière à pouvoir lui faire jouer le rôle de la clé, qui, par définition, est unique, et n'ouvre donc que la porte pour laquelle elle a été construite ?

Nous exploiterons une paire de circuits codeurs-décodeurs très courants, présentant 4 096 combinaisons différentes, de quoi occuper un moment déjà un indécis visiteur ou un curieux.

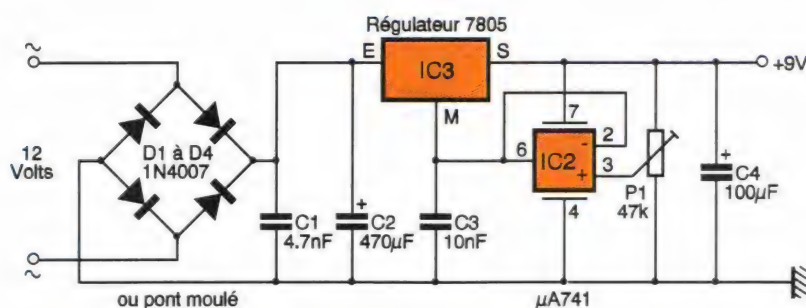
La carte à puce

Après la carte magnétique, stockant sur une partie de bande les informations électroniques, voici le temps de la carte à puce, intégrant un véritable composant électronique actif, ultra-miniaturisé, selon l'idée du Français Roland Moreno. Chacun a déjà utilisé une carte téléphonique jetable après utilisation, puisque « vide » des unités qu'elle contenait. La carte bancaire, ou CB, est quasi généralisée à présent, pour les distributeurs de monnaie, les paiements dans le commerce ou même le plein de carburant le soir dans une station déserte ! C'est dire que la technique est au point, surtout si l'on songe aux cartes haut de gamme qui intègrent un véritable microprocesseur. L'invulnérabilité relative de cette monnaie électronique moderne repose

sur le code secret que l'utilisateur doit décliner avant chaque usage. On pouvait dès lors envisager de faire usage de cette minuscule plaquette pour remplacer la clé traditionnelle qui, après tout, par son empreinte particulière, ne pouvait être reconnue que par une seule et unique serrure.

Mieux encore, l'électronique moderne permet de valider un accès à plusieurs personnes disposant éventuellement de cartes semblables ou différentes sur quelques détails : on peut comprendre qu'une telle carte est également capable de relever la date et l'heure de son utilisation, et même le lieu, puisqu'elle comporte une zone de mémoire parfaitement accessible pour le détenteur du code correct.

Nous serons bien plus modeste pour notre réalisation qui ne reprend que l'idée d'une carte à insérer dans un module spécialement conçu à cet effet pour des cartes de divers formats. Seul le code d'accès est gravé sur la pseudo-carte qui sera lue et validée par notre dispositif décodeur.

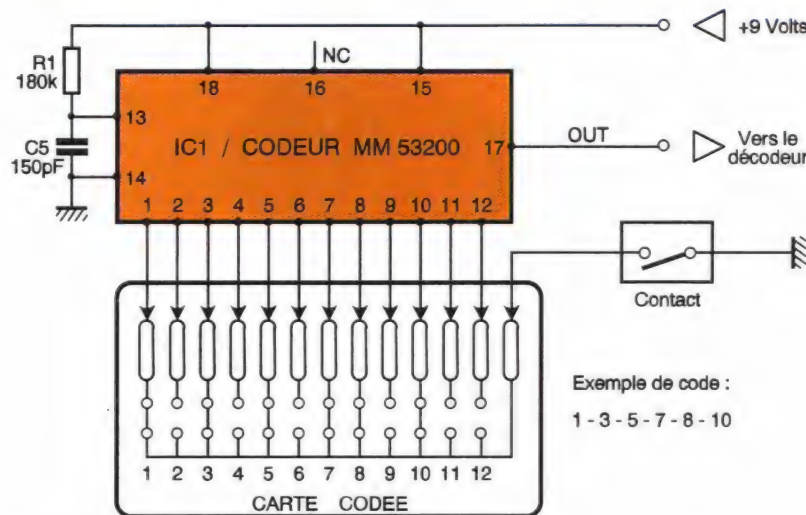


1

LE SCHEMA DE L'ALIMENTATION.

2

LE MODULE « CODAGE ».



Principe du montage

Depuis longtemps déjà, on trouve sur le marché des circuits intégrés spécialisés dans le codage ou le décodage de signaux de télécommande, soit par ondes radio, rayons IR ou encore par une liaison filaire. Le circuit le plus célèbre, et toujours disponible à un prix de revient très intéressant, est le modèle portant la référence MM 53200. Il s'agit là d'un circuit unique, encodeur ou décodeur, de la famille MOS (LSI). Il sera configuré à la demande en émetteur ou récepteur par un niveau logique précis sur l'une de ses broches. Il comporte exactement 4096 possibilités de codage différentes et sa consommation est quasiment négligeable.

L'idée du montage proposé consiste à utiliser une paire de ces circuits pour commander un petit relais en sortie, de manière à pouvoir par exemple activer l'ouverture ou la fermeture d'une gâche électrique sur une porte quelconque. L'un des deux circuits, celui auquel nous attribuons le rôle de codeur, devra « lire » le nombre binaire sur 12 bits à partir d'une petite carte cuivrée, sur laquelle les pistes forment un signal reconnaissable et caractéristique

d'une taille de 12 bits également. Le second circuit sera configuré de manière à appliquer le même code sur 12 broches réservées à cet usage. Si le signal de la carte est reconnu comme valide, on engagera une procédure de commande d'un petit relais assortie d'une signalisation bicolore. Le codage du module receveur devra être facilement modifiable, dans le cas où l'on souhaite réaliser une autre clé ou carte de commande.

Analyse du schéma

L'alimentation

On trouvera son schéma à la figure 1; à partir d'une source alternative de quelque 12V, on procède au redressement en double alternance grâce à un pont moulé, qui peut éventuellement être remplacé par quatre diodes 1N4001. Pour obtenir une tension régulée supérieure à la valeur nominale d'un classique régulateur intégré, il suffit de « rehausser » la tension de la broche de masse de quelques volts, à l'aide d'un simple pont diviseur, d'un élément ajustable ou, mieux encore, en intercalant un étage à ampli-OP, monté ici en suiveur de tension. On parviendra aisément de cette manière à obtenir une tension de sortie égale à

9 V, valeur acceptable par tous les circuits montés en aval.

Le module de codage

Il est construit autour du circuit IC₁; les composants R₁ et C₅ définissent la période de la base de temps interne, de l'ordre d'une dizaine de micro-secondes. Le circuit doit être configuré en encodeur, et, de ce fait, sa broche 15 sera reliée à un état haut, en l'occurrence ici l'alimentation positive. Les broches 1 à 12 sont réservées à la validation du mot binaire selon la règle suivante:

- un état bas est réalisé si la broche correspondante est reliée à la masse;
- un état haut est obtenu simplement si l'entrée correspondante est laissée « en l'air ».

On dispose donc de $2^{12} = 4096$ combinaisons binaires différentes. L'entrée 16 est laissée libre sur ce module.

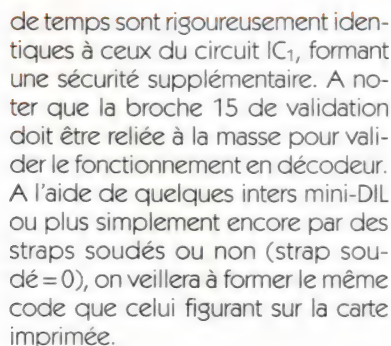
Comme on peut le voir sur le schéma proposé à la figure 2, les 12 broches de codage aboutissent aux contacts souples d'un connecteur spécial utilisé ici, et précisément apte à lire tous les formats de cartes à puce. Notre connecteur dispose de 16 broches en deux rangées de 8 et d'un contact de détection de la carte, lorsque celle-ci est insérée à fond dans le lecteur de carte. Ce contact est relié à la masse, qu'il distribue sur la carte codée au moyen d'un contact spécifique.

On comprendra aisément qu'il suffit de matérialiser une piste en face des chiffres que l'on souhaite valider et que l'ensemble des pistes de codage sera gravé sur la soi-disant « carte codée ». Il sera judicieux d'utiliser au moins un chiffre pour le code, sinon n'importe quel objet inséré dans le connecteur pourra actionner le contact et abuser le codeur IC₁ en l'absence de code. Nous vous proposons en figure 3 un modèle de carte ayant pour code les chiffres 1-3-5-7-8-10, valeur que l'on peut retrouver en suivant attentivement les pistes de cuivre. La masse aboutit à la broche 16 du connecteur avant de servir aux divers codages.

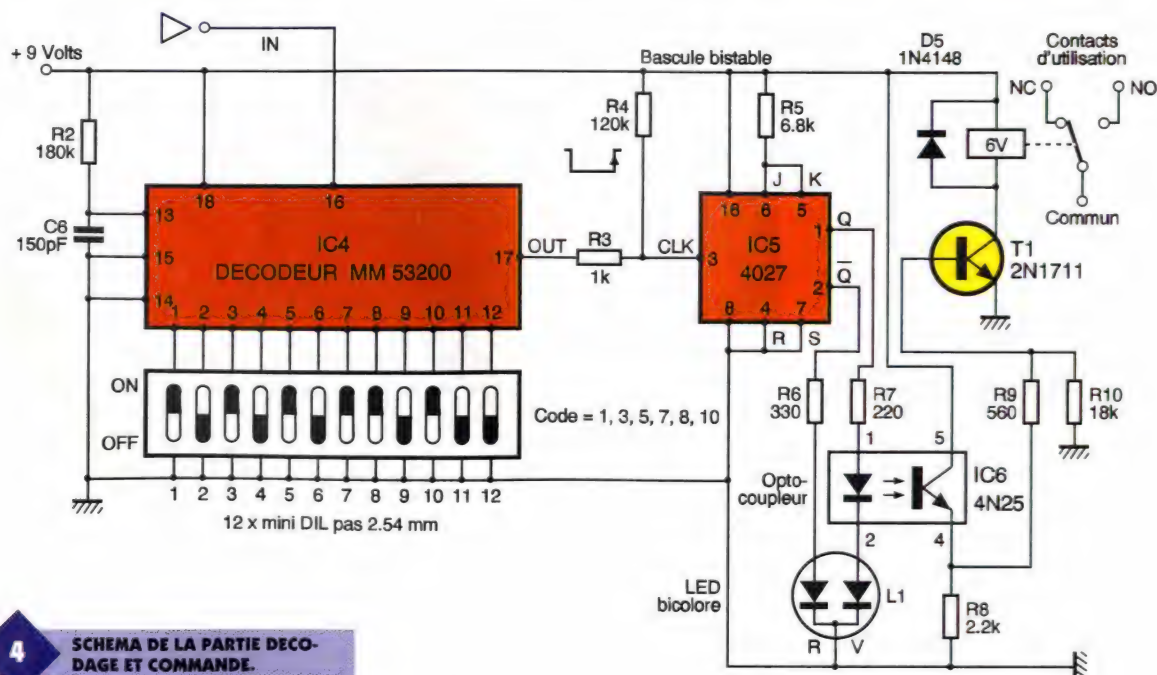
Sur la sortie 17 du circuit IC₁, on recueille une succession d'états logiques 1 et 0, qu'il convient de présenter au module de décodage placé en aval du circuit.

Le décodage (voir fig. 3)

On retrouve ici le circuit IC₄, un autre composant MM 53200, mais configuré cette fois-ci en récepteur ou décodeur d'un mot de 12 bits. Les composants R₂ et C₆ formant sa base



3

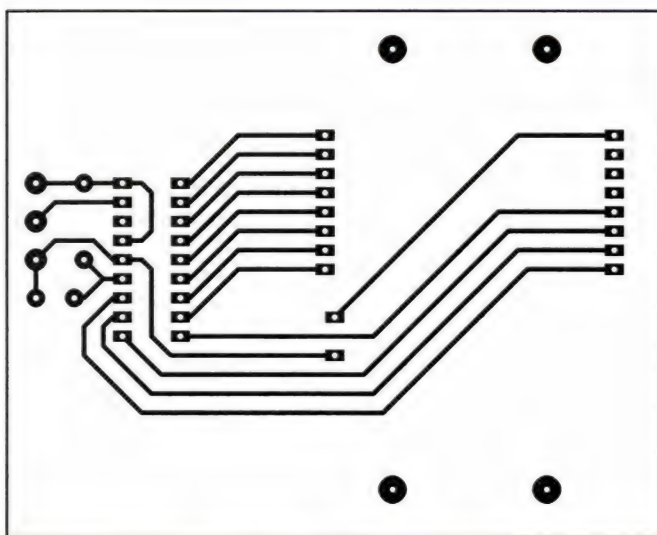


4

La sortie OUT (broche 17) présente un état bas pendant une durée de 1 seconde environ si le code est valable et, mieux encore, s'il est appliqué pendant quatre cycles consécutifs corrects. Cette précaution élimine le risque d'une reconnaissance simplement due au hasard.

Activation d'une bascule bistable

Nous ferons appel aux possibilités d'une bascule JK (circuit IC₅), capable de reproduire le fonctionnement d'une bascule bistable, en reliant à l'état haut ses broches J et K, à travers la résistance R₅. Chaque front positif parvenant sur l'entrée 3, ou Clock, inversera l'état des broches Q et Q' de la bascule bistable ainsi constituée. Les broches S et R non utilisées ici sont simplement reliées à la masse. A chaque fois qu'un bon code est reconnu, la bascule IC₅ inverse l'état de ses broches de sortie. Si une première insertion de la carte met à **un** la sortie Q, il faudra introduire une seconde fois la bonne car-

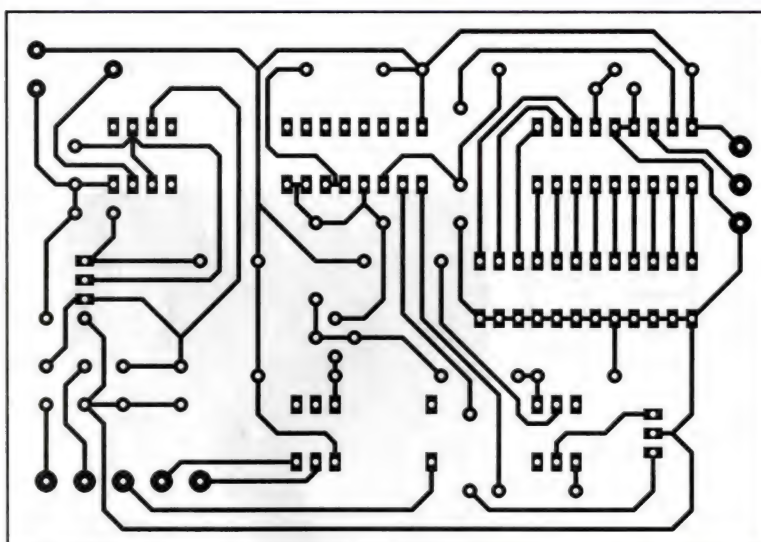


5

LE CIRCUIT IMPRIME CODEUR.

6

... ET CELUI DE DÉCODAGE.



te pour faire basculer la même sortie au niveau **bas**. A noter que le changement d'état ne se fera effectivement qu'au retrait de la carte, qui joue ici le rôle d'un poussoir marche, puis d'un poussoir arrêt.

Exploitation et signalisation

Lorsque la sortie Q (broche 1) du circuit bistable se trouve à l'état haut, la diode électroluminescente verte contenue dans la diode bicolore L₁ s'illumine ainsi que celle contenue dans l'optocoupleur IC₆, avec une limitation de courant réalisée grâce à la résistance R₇. La sortie de l'optocoupleur contribue également à valider la base du transistor T₁ chargé de piloter le petit relais de sortie. A cet instant, la sortie Q/ (broche 2) de IC₅ est basse et la diode DEL rouge éteinte. Au basculement suivant, la broche 2 passe au niveau haut et allume la DEL rouge, sans commander le relais de sortie. La diode D₅ assure

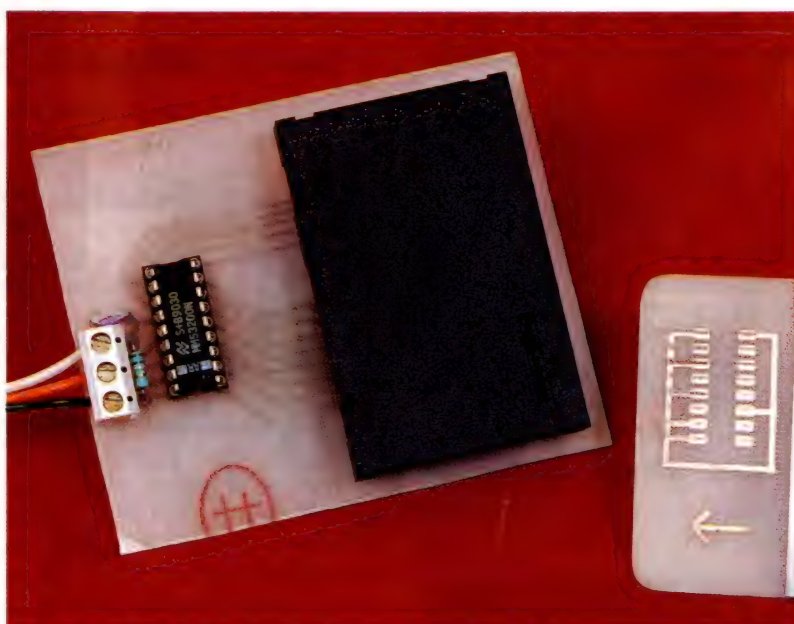
l'élimination de la surtension due à la coupure selfique de la bobine du relais, et protège de ce fait le transistor T₁.

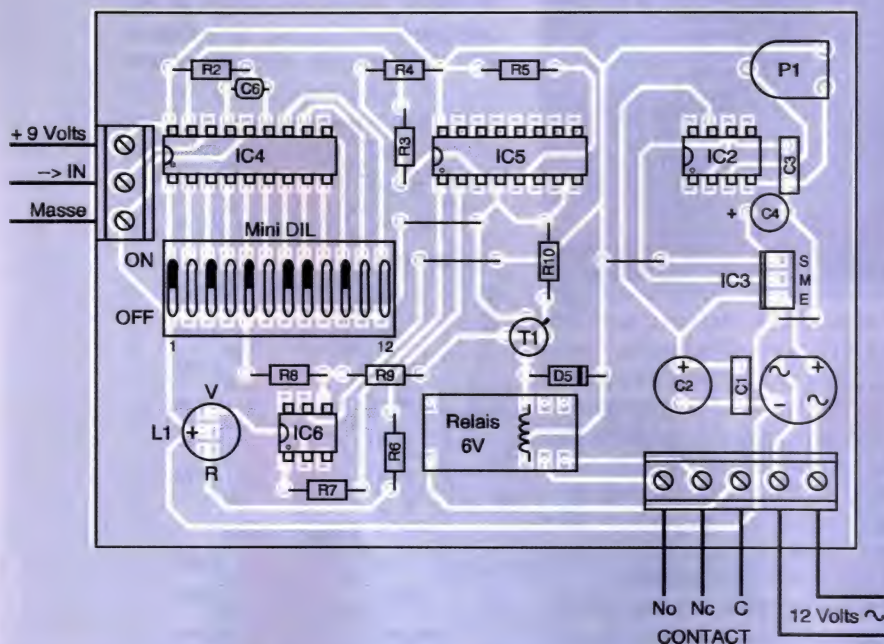
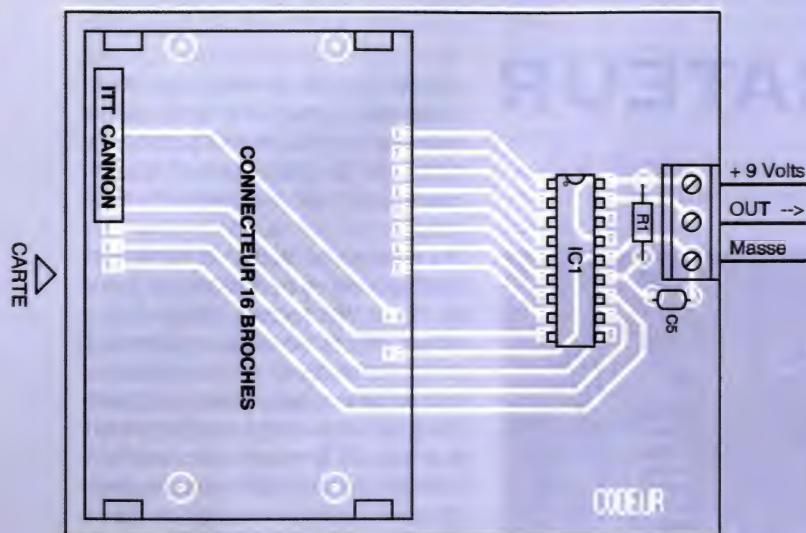
Réalisation

Nous avons scindé notre serrure en deux parties bien distinctes : la première regroupe le lecteur de carte et le circuit codeur. Le tracé des pistes est donné à la **figure 5** et exige d'utiliser le modèle de connecteur préconisé dans la nomenclature. Ce premier circuit sera relié par trois fils seulement au module principal, regroupant le reste des composants. On réalisera le circuit imprimé donné à l'échelle 1 sur la **figure 6** ; la reproduction photographique est conseillée en raison de la densité des pistes.

La mise en place des circuits intégrés, notamment IC₁ et IC₄, se fera sur un support de bonne qualité. On débutera le travail par la réalisation des quatre straps en fil nu bien tendu. Les douze interrupteurs miniatures sont certes pratiques, mais il est également possible d'opter pour la mise en place de quelques straps aux emplacements choisis pour le code. Une solution raisonnable consiste à mélanger les deux techniques pour disposer, par exemple, de six valeurs fixes et six autres modifiables. Il est important de faire correspondre le code de la carte à celui de la maquette. A ce sujet, la réalisation d'une carte imprimée comportant quelques liaisons en cuivre sera obligatoirement menée à bien en utilisant de l'époxy d'une épaisseur très réduite, de l'ordre de 0,8 mm seulement. On trouve dans le commerce du cuivre double face

LA PLATINE DE DÉCODAGE.





de cette épaisseur ; toutefois, s'il n'est pas présensibilisé, il faudra procéder manuellement avec une encre spéciale ou à l'aide de pastilles transfert, pour y graver le code de la serrure.

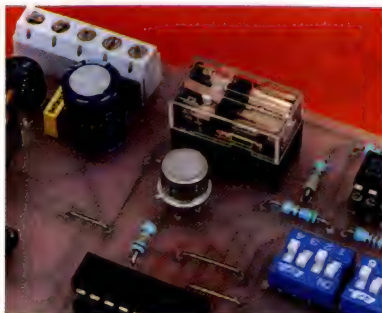
On devra régler l'ajustable P₁ pour obtenir en sortie de l'alimentation

une tension de 9V. La mise en place de la diode électroluminescente bicolore peut se faire après avoir vérifié la couleur : diode verte avec le relais collé.

Ce n'est que le retrait de la carte qui provoque le changement d'état de la bascule bistable, donc du relais. A vous d'installer cette serrure newlook à l'endroit choisi.

Guy ISABEL

LA PARTIE COMMANDE.



LISTE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4 W

R₁, R₂ : 180 kΩ (marron, gris, jaune)
R₃ : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R₄ : 120 kΩ (marron, rouge, jaune)

R₅ : 6,8 kΩ (bleu, gris, rouge)
R₆ : 330 Ω (orange, orange, marron)
R₇ : 220 Ω (rouge, rouge, marron)
R₈ : 2,2 kΩ (rouge, rouge, rouge)
R₉ : 560 Ω (vert, bleu, marron)
R₁₀ : 18 kΩ (marron, gris, orange)
P₁ : ajustable horizontal 47 kΩ

Condensateurs

C₁ : plastique 4,7 nF
C₂ : chimique vertical 470 μF/25 V
C₃ : plastique 10 nF
C₄ : chimique vertical 100 μF/16 V
C₅, C₆ : céramique 150 pF

Semi-conducteurs

IC₁ : circuit de codage MM 53200
IC₂ : ampli-OP DIL 8, μA 741
IC₃ : régulateur intégré 5 V positif, 7805
IC₄ : circuit de décodage MM 53200
IC₅ : double bascule JK CMOS 4027
IC₆ : optocoupleur 4N25
T₁ : transistor 2N1711
D₁ à D₄ : diodes redressement 1N4001 ou pont moulé
D₅ : diode commutation 1N4148
L₁ : diode électroluminescente bicolore

Divers

Connecteur universel pour carte à puce (16 contacts et contact de détection), modèle CCM 01

2 supports tulipe à souder

18 broches

1 support à souder

16 broches

1 support à souder

8 broches

1 support à souder

6 broches

Relais DIL 16, bobine 6 V

2 blocs de 6 inters mini-DIL

3 blocs de 3 bornes, pas de 5 mm

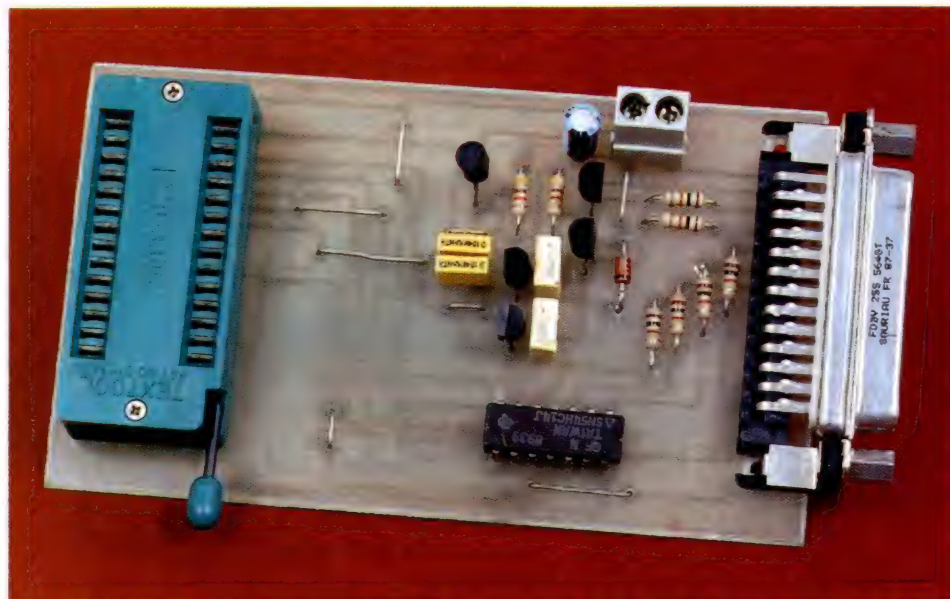
1 bloc de 2 bornes, pas de 5 mm

Film souple

Epoxy fin (voir texte)



PROGRAMMATEUR DE ST62XX



Electronique Pratique vous a familiarisé depuis déjà un certain temps à l'utilisation des microcontrôleurs. Ainsi, les montages à base de 8052AH Basic ont fleuri dans nos colonnes. Plus récemment, on a vu apparaître une présentation du Basic Stamp. Nous vous proposons aujourd'hui la réalisation d'un programmeur des circuits de la famille ST6 de SGS-Thomson, de façon à vous permettre de pouvoir mettre en œuvre les réalisations qui suivront avec cette famille de microcontrôleurs.

Les spécificités des microcontrôleurs ST6 sont alléchantes : leurs nombreux ports d'entrées-sorties (dont certains sont connectables à un convertisseur analogique-numérique) en font un peu les microcontrôleurs « à tout faire ». De plus, le timer intégré et la gestion des interruptions permettent d'envisager des applications temps réel.

Le programmeur proposé viendra se connecter sur le port Centronics (port imprimante) d'un ordinateur PC ou compatible.

Les logiciels de compilation et de programmation physique des circuits seront accessibles sur notre serveur Minitel ou sur notre tout nouveau serveur Internet. En effet, SGS-Thomson nous a généreusement donné l'autorisation de vous les fournir gratuitement.

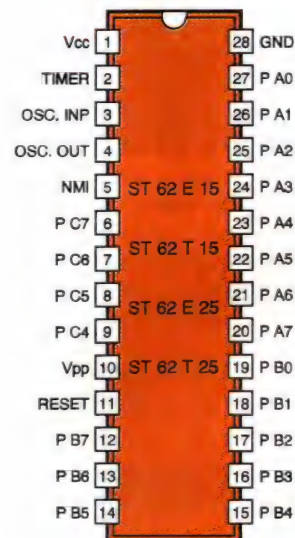
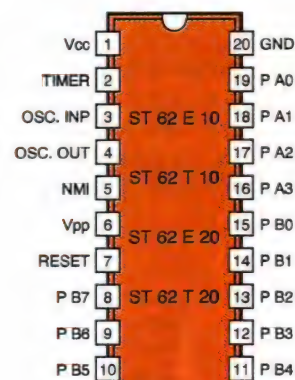
Présentation de la famille ST62

Le but de cet article étant la description du programmeur et non pas la présentation exhaustive des spécificités du composant, nous n'allons

donner que les grandes caractéristiques des circuits. Un autre article donnera de plus amples renseignements sur la description et la programmation de ces microcontrôleurs.

Les microcontrôleurs de la famille ST62 existent en deux tailles : boîtiers de 20 ou 28 broches. Les fonctionnalités de ces deux types de circuit sont similaires si ce n'est que le nombre d'entrées-sorties physiques des plus petits est plus faible. Ainsi, si le circuit envisagé nécessite un nombre restreint d'entrées-sorties, on pourra utiliser un circuit de surface nettement plus faible.

De même, on pourra utiliser des microcontrôleurs équipés de mémoire EPROM (Erasable Programmable



1/2

BROCHAGES ET CARACTERISTIQUES DES DIFFERENTES VERSIONS.

	ROM	RAM	Nbr de broches	Entrées-Sorties
ST 62X10	2 ko	64 octets	20	12
ST 62X15	2 ko	64 octets	28	20
ST 62X20	4 ko	64 octets	20	12
ST 62X25	4 ko	64 octets	28	20

Read Only Memory) ou des circuits de type OTP (*One Time Programmable*). Ces derniers sont beaucoup moins chers mais ne peuvent, comme leur nom l'indique, n'être programmés qu'une seule fois. Pour développer une application, il est donc nécessaire d'utiliser un microcontrôleur à EPROM (facilement reconnaissable grâce à la présence d'une fenêtre incluse dans le boîtier). En effet, il est utopique de se dire que le programme fonctionnera correctement du premier coup. En revanche, dès que le programme a été validé, il sera plus intéressant d'utiliser des circuits OTP, surtout dans le cas de fabrications multiples. Enfin, la taille de la mémoire morte (ROM) est variable selon les modèles. Ainsi, la famille ST62X1Y contient 2 Ko de mémoire programme alors que les circuits référencés ST62X2Y contiennent 4 Ko. Le tableau donné sur la **figure 1** donne le récapitulatif des circuits de la famille ST62. La lettre X indique si le circuit est une version EPROM (X = E) ou OTP (X = T). Le brochage des circuits est donné sur la **figure 2**.

Les principales caractéristiques communes à tous ces circuits sont données ci-dessous :

- deux ports d'entrées-sorties de 8 bits (un seul pour les 6210 et 6220);
- un port d'entrées-sorties de 4 bits;
- convertisseur analogique-numérique 8 bits;
- timer;
- broche d'interruption non masquable;
- unité arithmétique et logique 8 bits.

Chaque patte des ports peut être individuellement utilisée comme entrée ou sortie. Cela se configure directement dans le logiciel grâce à l'initialisation de registres dédiés. On peut noter que des versions intégrant de nouvelles fonctionnalités sont apparues : elles intègrent par exemple une mémoire de type EEPROM (Electrical Erasable Programmable Read Only Memory), une ROM paginée de 8 Ko ou encore une interface série synchrone.

Fonctionnement

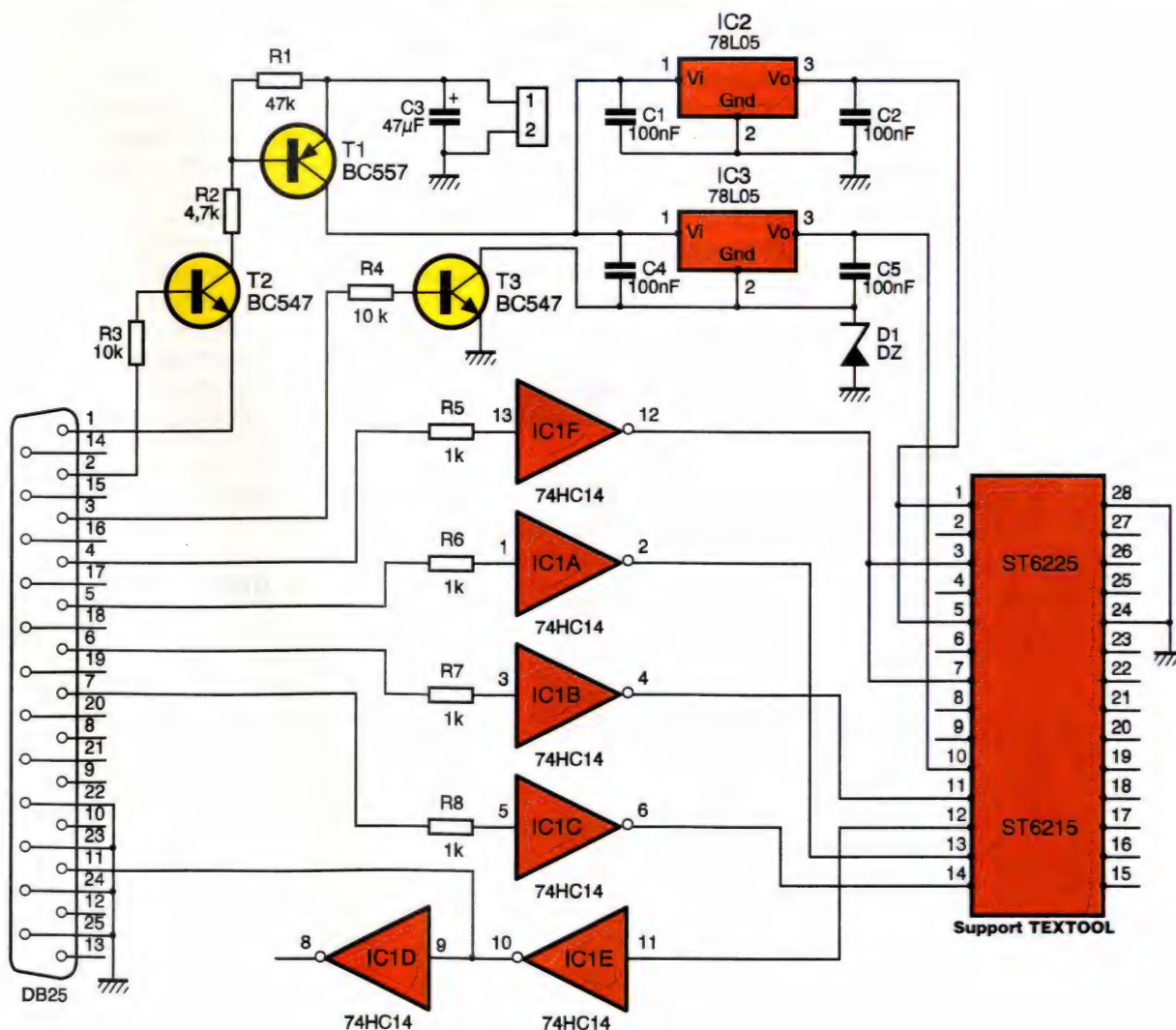
Le schéma de principe du programmeur est donné sur la **figure 3**.

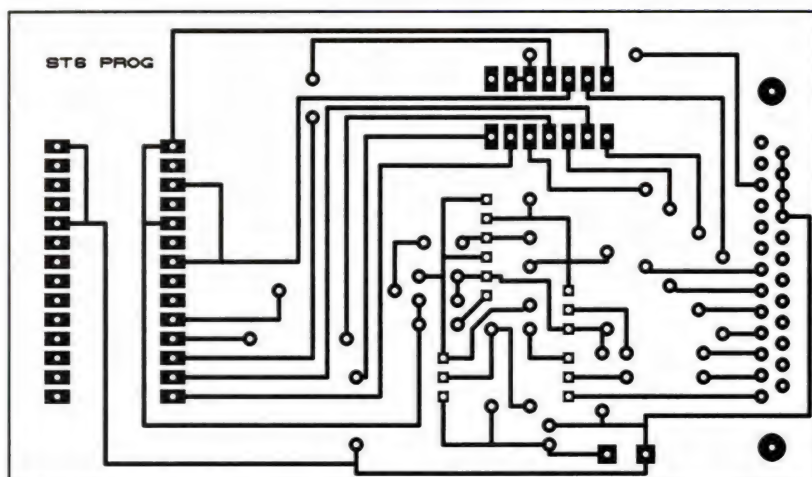
Les broches 1 et 2 du connecteur DB25 commandent la commutation de la tension d'entrée par l'intermédiaire des transistors T₁ et T₂ sur les entrées Vi des deux régulateurs 78L05. Ainsi, dès que le programmeur désire alimenter le microcontrôleur, il lui suffit de mettre les signaux adéquats sur ces deux broches. Cela permet d'éviter que le circuit cible soit alimenté en permanence.

Le transistor T₃ sert à court-circuiter la diode zener D₁ afin de limiter la tension de sortie du régulateur IC₃. Cela peut paraître assez étonnant pour le néophyte qui pense que la tension de sortie d'un 7805 est toujours de 5 V. Néanmoins, on peut facilement comprendre le fonctionnement de ce genre de circuit en considérant que c'est la différence de potentiel entre la sortie du régulateur et la tension présente sur la broche 2 du circuit qui est égale à 5 V. Cette dernière broche est, dans la majorité des montages, connectée à la masse, si bien que la sortie du circuit est effectivement de 5 V. En revanche, si

3

LE SCHEMA DE PRINCIPE.





4

LE CIRCUIT IMPRIME COTE CUIVRE.

l'on impose une tension de 2 V sur cette broche, la tension de sortie sera de $5 + 2 = 7$ V. Bien sûr, il faudra dans ce cas que la tension V_{in} soit au moins de $7 + 2 = 9$ V.

Sur notre montage, la broche 2 du régulateur IC_3 est connectée à une diode zener de 7,5 V. Si le transistor T_3 n'était pas présent, la tension de sortie de ce circuit serait donc toujours de $7,5 + 5 = 12,5$ V. Comme on l'a vu précédemment, le transistor T_3 sert à court-circuiter la diode zener. Cela est réalisé lorsque la broche 3 de la DB25 est à 5 V, ce qui sature le transistor. Dans cette configuration, la broche 2 du régulateur est au potentiel 0 V, donc sa tension de sortie est égale à 5 V. On voit ainsi que le transistor T_3 sert de commutateur entre les deux tensions 5 et 12,5 V. Le programmeur nécessite en effet cette commutation pour passer du mode de lecture au mode écriture et inversement.

Le circuit IC_1 contient des inverseurs à trigger de Schmitt et sert de buffer entre les sorties de l'interface parallèle et les entrées du ST6. Pour permettre une vérification du contenu d'un microcontrôleur ou tout simplement pour vérifier sa virginité, la broche 12 du ST6 est connectée au PC par une entrée du port Centronics. Le logiciel de téléchargement vérifiera ainsi le contenu du microcontrôleur après sa programmation.

Réalisation

La réalisation du programmeur ne devrait pas poser de problème. Le circuit imprimé est donné sur la **figure 4** et le schéma d'implantation correspondant sur la **figure 5**.

Le circuit imprimé sera reproduit selon la méthode de votre choix. On pourra par exemple utiliser des transferts ou un feutre spécial, direc-

5

L'IMPLANTATION, AVEC 8 STRAPS.

tement sur un morceau de plaque cuivrée, préalablement nettoyée à l'aide de solvant ou d'une gomme abrasive. En ce qui concerne la reproduction des pastilles, il est quand même nécessaire d'utiliser des transferts plutôt qu'un feutre pour obtenir un tracé suffisamment propre. Une fois le dessin reproduit, il faudra plonger la plaque dans un bain de perchlorure de fer afin de la graver. Après nettoyage de la plaque à l'eau tiède, il faudra retirer la reproduction du dessin. Pour cela, on pourra utiliser une éponge métallique ou une gomme abrasive. Il est à noter que la distance entre les pastilles de la DB25 n'est pas normalisée à 2,54 mm. Il faudra donc faire attention si vous utilisez la méthode « manuelle » décrite ci-dessus. Si vous ne souhaitez pas investir dans une insouleuse et désirez néanmoins obtenir un tracé de bonne qualité, notez qu'il est souvent possible de faire réaliser votre plaque chez un spécialiste (utilisez par exemple les pages annonceurs de votre revue préférée).

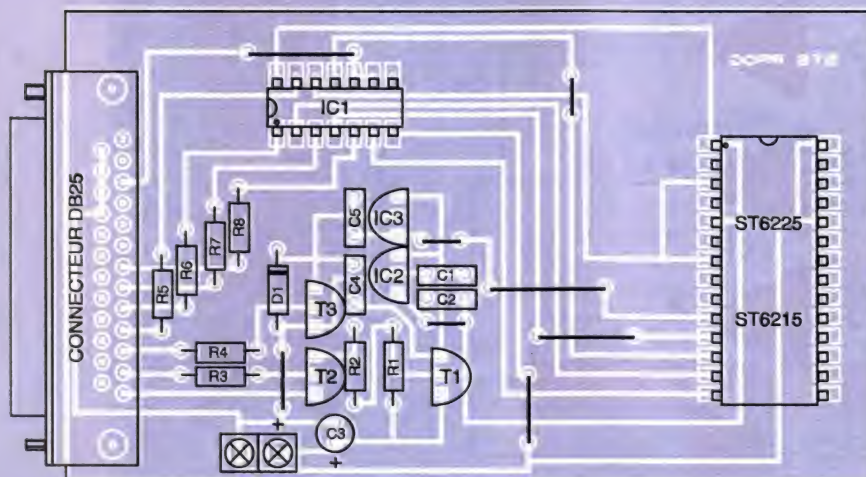
Le perçage des trous se fera avec des forets de diamètre 0,8 mm. Néanmoins, certains trous devront être élargis à 1 ou 1,2 mm (bornier par exemple). Les composants seront ensuite implantés par ordre croissant de hauteur (straps, résistances, diode, capacités). On fera attention aux composants polarisés (capacité C_3) et à introduire les transistors et régulateurs dans le bon sens.

Le support du microcontrôleur sera de préférence de type Textool (support à force d'insertion nulle). En effet, ce type de support présente l'énorme avantage de permettre un nombre quasiment illimité d'insertions-extractions du composant. Son prix est nettement plus cher qu'un support classique mais c'est un bon investissement pour ce genre de montage.

Utilisation

L'utilisation du programmeur est relativement simple. Une tension continue d'au moins 15 V devra être connectée au bornier. Celle-ci pourra par exemple prendre la forme d'un bloc secteur si ce dernier dispose d'une tension suffisante. Il est à noter que certains de ces blocs sous-évaluent leur tension de sortie, si bien que 12 V sur le papier peuvent parfois se transformer en 15 voire 17 V sous une faible consommation.

Le montage sera relié au PC par l'intermédiaire d'un câble DB25 mâle-



UN SUPPORT À FORCE D'INSERTION NULLE EST RECOMMANDÉ.

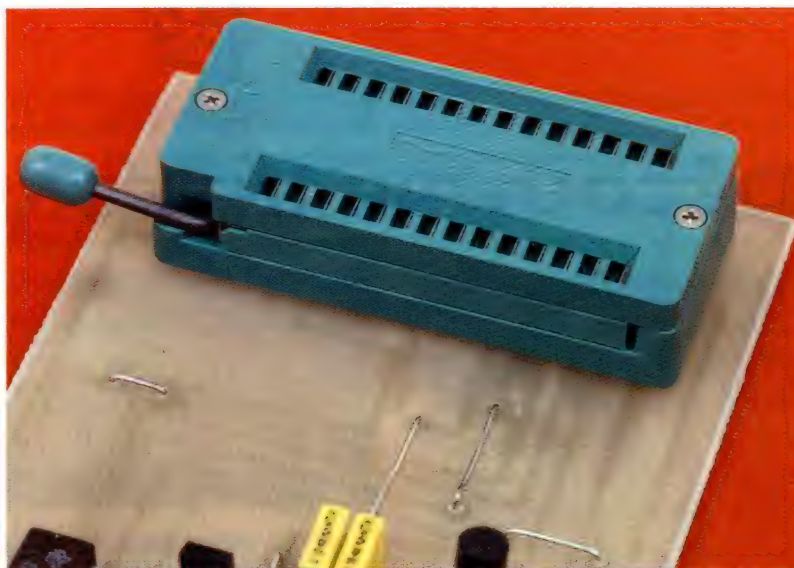
DB25 mâle. Il suffira alors de lancer le logiciel de programmation pour commencer le téléchargement dans le microcontrôleur. Nous rappelons que ce dernier est fourni sur les serveurs Minitel et Internet. Le programme lancé, il faudra indiquer le type de microcontrôleur et vérifier sa virginité. On pourra alors télécharger le programme. Si tout s'est bien passé, on pourra protéger les données contenues dans le circuit en se servant du menu Lock.

Les microcontrôleurs à 20 broches seront positionnés de façon que leur broche numéro 10 soit la plus basse possible.

Si le programmeur ne « trouve » pas le circuit, on vérifiera la présence des alimentations. S'il refuse l'écriture, il faudra s'assurer que le transistor T_3 n'est pas grillé. C'est en effet ce dernier transistor qui commute les tensions de lecture et d'écriture.

Il ne nous reste plus qu'à vous souhaiter bon courage pour vos prochaines réalisations à base de ST6.

Laurent LELLU



NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

R_1 : 47 k Ω (jaune, violet, orange)
 R_2 : 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)
 R_3, R_4 : 10 k Ω (marron, noir, orange)
 R_5 à R_8 : 1 k Ω (marron, noir, rouge)
 C_1, C_2, C_4, C_5 : 100 nF

C_3 : 47 μ F
 D_1 : diode zener 7,5 V
 T_1 : BC557
 T_2, T_3 : BC547
 IC_1 : 74HC14
 IC_2, IC_3 : 78L05

1 bornier, 2 entrées
1 support Textool
28 broches (voir texte)
1 DB25 femelle coudé à souder
1 câble DB25 mâle-mâle

ELECTRONIQUE PRATIQUE ARRIVE SUR INTERNET <http://www.eprat.com>

Toute la rédaction d'*Electronique Pratique* est fière de vous annoncer prochainement l'arrivée du journal sur Internet. Se voulant à la fois support et complément de l'information disponible sur papier, le serveur vous propose de nombreux services, comme le téléchargement, une présentation mensuelle des articles, des liens sur les différents sites électroniques, des fiches techniques, etc. Dans un futur proche, d'autres possibilités, comme la commande d'anciens articles au format Acrobat, la liste complète des montages publiés intégrant la recherche par mots-clés, ou des petites annonces, seront mises en place.

Vous pouvez maintenant joindre la rédaction à l'adresse redac@eprat.com et adresser vos remarques et suggestions quant au serveur à gestion@eprat.com. Nous vous souhaitons nombreux à explorer notre site et nous ne pouvons qu'espérer que vous y trouverez des renseignements utiles sur les sujets électroniques vous intéressant.

La rédaction.





INITIATION

DÉCOUVRIR INTERNET

A l'occasion de l'arrivée d'*Electronique Pratique* sur Internet, nous ne pouvions faire autrement que de vous proposer une brève présentation de ce réseau. Mettons donc de côté, pour quelques pages, résistances et autres capacités afin de mieux nous plonger dans les méandres du Net, vaste réseau mondial d'interconnexions.

Cet article vous présente un bref historique d'Internet ainsi que l'éventail des services qu'il offre. Loin d'avoir la prétention de se vouloir un texte de référence, les quelques pages qui suivent ont plus pour vocation d'expliquer sommairement quelques concepts et méthodes ayant rapport avec les différentes facettes du Net. Etant bien conscients du fait qu'un long discours ne remplacera jamais un peu de « netsurfing », un carnet d'adresses contenant prestataires de services et cyber-café est inclus.

L'histoire d'Internet

A la fin des années 60 et au début des années 70, le gouvernement américain a décidé de créer un réseau national permettant l'interconnexion de sites informatiques sur tout le pays. Celui-ci, nommé Arpanet, était le précurseur d'Internet. Ce réseau a servi à l'armée américaine pour faire des recherches sur la construction de réseaux presque insensibles à une destruction locale. Le grand progrès de ce réseau était de répartir les ressources sur tout le territoire plutôt que de les concentrer en un seul lieu. En cas de destruction de l'un ou l'autre des serveurs, les autres devaient être capables de prendre la relève. Pour

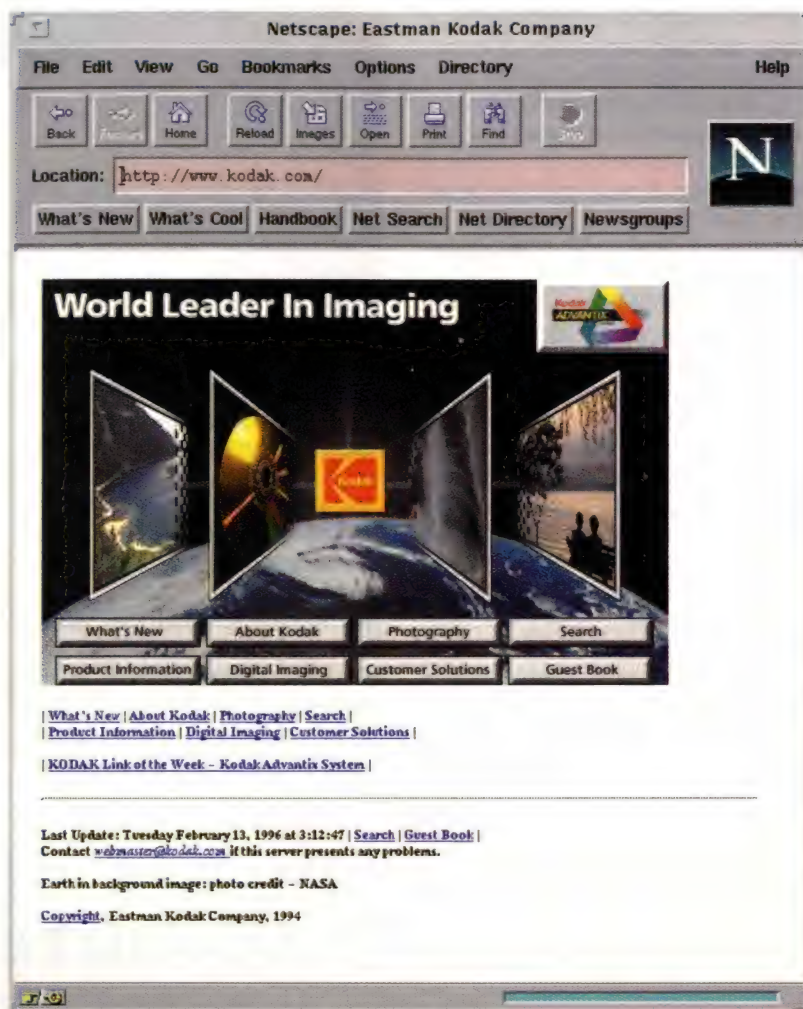
cela, il ne fallait pas que les lignes de transmission des informations soient figées par construction. Ainsi, les données allant d'un ordinateur A à un ordinateur B pouvaient prendre plusieurs chemins différents. Si l'une des lignes était coupée pour une raison ou pour une autre, le bloc de données trouverait lui-même un nouveau trajet, et cela sans l'aide de l'émetteur.

Un autre avantage d'Arpanet est qu'il permettait à des ordinateurs de toutes marques de communiquer ensemble. En effet, il suffit de respecter quelques règles pour configurer le paquet d'informations à émettre (l'Internet protocol, IP) pour que celui-ci arrive à bonne destination, quel que soit le type de machine émettrice et réceptrice. Cela a d'ailleurs fait le bonheur des universités américaines et du gouvernement qui n'avait pas à spécifier à ces institutions quelles machines acheter.

Dans les années 80, de nombreux ré-

seaux utilisant la norme IP ont commencé à prospérer. Le plus connu d'entre eux est certainement le NSF-NET, créé par la National Science Foundation. Il était composé de plusieurs centres équipés de puissants ordinateurs et reliés aux universités par des lignes téléphoniques ayant une bande passante de 56 000 bits par seconde. Néanmoins, pour des raisons de coût, toutes les universités n'étaient pas directement reliées aux serveurs centraux mais seulement aux universités voisines. Pour atteindre les ordinateurs surpuissants de la NSF, il fallait donc faire passer le message à l'université voisine qui elle-même le transmettait à une autre université, et ainsi de suite, avant d'arriver à l'ordinateur cible.

Bien sûr, les lignes utilisées sont vite arrivées à saturation et il a fallu multiplier le débit par 20 en 1987. Depuis ce temps, le nombre de lignes et le débit de celles-ci ne cessent de s'accroître pour répondre à la demande.



Aujourd'hui, Internet regroupe plus de 90 000 réseaux interconnectés dans plus de 100 pays. Le nombre de personnes qui y sont reliées est assez difficile à estimer mais le chiffre de 30 millions a déjà été dépassé (ce chiffre double tous les ans). En France, il y aurait entre 300 000 et 500 000 personnes connectées (avec une progression de 80 % par an). Quant aux nombres de sites Web (voir plus loin), il y en aurait 1 870 000 dans le monde actuellement (progression de 200 % par an!).

Il est clair, à la vue de ces chiffres, que ce réseau est littéralement en train d'exploser... S'il ne touchait au début que les personnes ayant plus ou moins trait à l'informatique, la démocratisation des ordinateurs personnels fait que pratiquement tous les domaines sont concernés, amenant de plus en plus de monde à vouloir s'y connecter.

Comment est géré Internet

Ce qui fait la force, mais aussi la faiblesse d'Internet, c'est qu'il n'a pas de directeurs ou de chefs qui contrôlent les informations disponibles.

En ce qui concerne l'attribution des adresses et la création de nouveaux standards, un groupe de volontaires, appelés IAB (*Architecture Internet Board*), se réunit régulièrement et donne les indications nécessaires pour un fonctionnement correct du réseau.

Les utilisateurs d'Internet ont aussi un groupe dans lequel ils peuvent discuter des problèmes et réfléchir aux solutions possibles. Ce groupe est nommé IETF (*Internet Engineering Task Force*). Lorsqu'un problème paraît important et qu'un nombre suffisant d'utilisateurs s'y intéressent, un groupe de travail (*working group*) se forme. Ce groupe est ouvert à tous ceux qui veulent bien apporter leur contribution. Le résultat des recherches est publié sur Internet et peut déboucher sur la création d'un nouveau standard par l'IAB.

Cette absence de contrôle des données transitant sur le globe et le fait qu'elles peuvent être accessibles par tous a donné naissance à un gigantesque débat (sans fin ?) dénommé : faut-il censurer Internet ? Vous en avez peut-être eu des échos lors de la période d'attentats à Paris où quelques journalistes ont dénoncé l'existence sur Internet de manuels de fabrication d'explosifs. Plus récemment encore, suite à des plain-

tes du gouvernement allemand quant au contenu sexuel de certains newsgroups, Compuserve (un grand fournisseur d'accès Internet) a décidé de censurer tous les articles plus ou moins pornographiques des news, au grand dam de ses abonnés. Les newsgroups incriminés ont en effet été supprimés pour tous les utilisateurs de Compuserve, qu'ils soient allemands ou non (pour la raison bien simple qu'il n'existe pas de frontière logicielle d'un pays à un autre ; c'était donc tout ou rien). Cela s'est passé en décembre 1995, date historique marquant la première véritable censure appliquée à Internet. Les réactions de protestations, comme de satisfactions, ont été très nombreuses, prouvant la sensibilité du sujet.

Les services offerts par Internet

On peut distinguer cinq services indépendants.

Le courrier électronique (e-mail)

C'est sûrement le service le plus utilisé sur Internet. C'est l'équivalent électronique de la poste. Ici, pas besoin de se soucier de l'enveloppe ou du timbre, pas besoin non plus de faire la queue trois heures pour peser votre lettre... Vous écrivez votre texte, y joignez si vous le désirez documents multimédias (images, sons, ...) et n'avez plus qu'à l'envoyer à votre destinataire repéré par une adresse e-mail unique (généralement nom@domaine.pays). La différence par rapport au courrier physique est que votre lettre mettra en général moins d'une dizaine de minutes pour aller d'un bout à l'autre du globe, et surtout qu'aucune grève ne viendra vous mettre des bâtons dans les roues.

Les newsgroup (USENET)

Au début des années 80, quelques jeunes « hackers » (personnes passionnées par l'informatique) ont décidé qu'écrire à quelqu'un par e-mail c'était bien, mais que partager les informations au moyen d'une sorte de journal serait beaucoup mieux. Ainsi est né Usenet, l'aire de discussion d'Internet.

A ce jour, plus de 10 000 rubriques existent, dans lesquelles vous pouvez apporter votre propre contribution... Il est très difficile de se rendre vraiment compte de la masse d'informations que cela peut représenter. Les sujets sont extrêmement variés et couvrent pratiquement tous

les domaines de discussion existant. La plupart des aires sont en anglais, mais que les anglophobes ne désespèrent pas, il existe tout de même une hiérarchie française très dynamique et toujours en expansion.

Parmi tous les domaines couverts, on trouve bien entendu un très grand nombre de rubriques informatiques et électroniques, dont les contributions varient de quelques-unes à quelques milliers par jour. On peut citer le cas de comp.sys.intel qui fut pris d'assaut lors de la découverte du bug du Pentium il y a quelque temps (et c'est d'ailleurs par ce biais qu'il a été annoncé à la communauté d'utilisateurs PC). D'un point de vue général, on peut dire que le rapport « signal sur bruit » des articles postés est dans l'ensemble assez faible : on trouve notamment dans certains newsgroups informatiques des milliers de contributions plus ou moins stériles et sans fin du genre « Windows 95 est-il mieux que OS/2 Warp ? » ou « Faut-il éradiquer Bill Gates ? »...

Malgré cela, Usenet reste la meilleure place pour rentrer en contact avec les gourous des domaines qui vous intéressent. Si vous posez une question intéressante, vous ne resterez jamais sans réponse.

Le dialogue (chat, IRC)

Si Usenet était déjà un progrès certain, il lui manquait une interaction temps réel. Ainsi fut créé les Internet



Une surveillance de chambre d'enfant

Ce montage fait essentiellement appel à la technique des courants porteurs qui consiste à utiliser, en guise de liaison entre un émetteur et un récepteur, les fils de distribution du secteur 220V, d'un même appartement ou habitation. Dans l'application décrite, le détecteur-émetteur est branché sur une prise de courant de la chambre que l'on désire surveiller (enfant en bas-âge, personne malade alitée). Le récepteur peut être branché sur n'importe quelle autre prise située en aval du compteur d'energie.

Auteur: Robert KNOERR

[Retour à la page d'accueil](#)

Relay Chat (IRC), qui peuvent facilement être comparés à la CB ou aux messageries (roses ou non...) du Minitel. Comme Usenet, des canaux bien spécifiques ont été créés, couvrant chacun un sujet bien particulier. Les utilisateurs y sont désignés par des pseudos (*nickname*) et on y dialogue en groupe ou en privé en toute liberté.

Comme les canaux sont distribués généralement en fonction des sujets de discussion, vous trouverez pratiquement toujours quelqu'un avec qui parler du domaine qui vous intéresse. Par ailleurs, rien ne vous empêche de créer un canal privé pour discuter avec un ami se trouvant de l'autre côté du globe (ou en face de chez vous...).

Contrôle à distance (telnet)

Si votre ordinateur est connecté à Internet et possède une adresse IP, vous pouvez vous loger dessus à distance à partir d'une autre machine connectée elle aussi à Internet. C'est ce qu'on appelle effectuer un « telnet », du nom du programme effectuant cette opération. Vous pouvez ainsi prendre contrôle de votre ordinateur favori (dans certaines limites bien sûr) même si vous en êtes éloigné de plusieurs milliers de kilomètres.

Une autre application possible est le télétravail, où vous utilisez chez vous les ressources informatiques de votre entreprise. Le seul point noir est le grand débit nécessaire dans le cas d'une redirection d'affichage ; la ligne téléphonique s'avère trop lente pour un travail confortable.

Recherche d'informations (FTP, Gopher, WWW)

Une des choses les plus impressionnantes à propos d'Internet est la quantité incroyable d'informations que l'on peut y trouver. C'est généralement la motivation principale qui fait que les gens s'y abonnent. Gratuite et incommensurable, voilà les deux mots-clés définissant l'information brute accessible.

L'explosion médiatique d'Internet est due en majeure partie à la création du *World Wide Web*, accompagné au départ de son outil de navigation *Mosaic*, ensuite remplacé par le célèbre *Netscape*. Il s'agit là d'une interface hypertexte et multimédia facilitant énormément la recherche et la consultation de données. Fini les écrans « style DOS » du FTP (*File Transfer Protocol*), fini même l'hypertexte simple de Gopher... Place aujourd'hui à la débauche de graphismes et de sons. Très simple à utiliser,

pratiquement accessible à tous, l'interface de *Netscape* est résolument l'un des grands standards de demain. Inventé dans les laboratoires du Cern à Genève, le *World Wide Web* (WWW) a révolutionné l'utilisation d'Internet. Son impact est tellement énorme que l'on confond ce concept de diffusion d'information avec le Net lui-même.

A partir d'une adresse appelée URL (pour *Uniform Ressource Locator*; ressemblant en général à <http://www.domaine.pays>), on obtient une « page hypertexte » qui présente l'information. L'intérêt de cette interface est que vous n'avez absolument pas à vous préoccuper de la couche Internet. En fait, vous ne savez jamais implicitement où se trouve l'information recherchée. D'un simple clic, vous pouvez passer d'un site français à un site australien. La seule différence visible sera le temps de chargement de la page. Mais les clics ne s'arrêtent pas qu'à la simple navigation : vous pouvez télécharger une image ou un fichier rien qu'en cliquant sur son nom. De plus, des systèmes de boîtes de dialogue vous permettent de rentrer des informations telles que votre nom ou votre numéro de carte bancaire pour un achat. La sécurité faisant partie intégrante de *Netscape* 2.0, la confidentialité de l'échange de données sensibles (telle le numéro de CB) est aujourd'hui garantie (enfin, espérons-le!).

Comme indiqué précédemment, la masse d'informations virtuellement disponible est incommensurable et impossible à apprécier. Il est bien connu qu'une overdose de données ralentit fortement la recherche efficace, et l'on peut se demander comment faire pour se sortir d'un tel *maelström*... Imaginons le cas où vous cherchez une information sur un sujet précis, Internet et la censure par exemple. Il est clair que ce n'est pas au hasard des clics sur différents liens hypertextes que vous tomberez sur un document relatif au sujet recherché. Heureusement pour nous autres, pauvres navigateurs déboussolés, il existe de puissants outils de recherche fonctionnant sur la base de mots clés. Ainsi, dans le cas qui nous intéresse, vous pouvez faire appel à la « *search engine* » Lycos (<http://www.lycos.com>) et lui demander d'effectuer une requête sur les mots « internet » et « censure ». Une fois la recherche aboutie (quelques secondes généralement), vous obtenez l'adresse de tous les sites contenant (à sa connaissance) les mots-clés passés en paramètres. Sur

un sujet aussi polémique que celui donné en exemple, vous risquez d'obtenir un nombre assez conséquent d'URL à visiter, même en français.

Enfin, *last but not least*, il vous faudra *understand l'english* dans une certaine mesure si vous ne voulez pas être limité qu'à un *very* petit pourcentage de l'ensemble des URL existantes. (Bien moins de 1 % des données présentes sur Internet sont en français... Mais il ne tient qu'à vous de renverser la vapeur si vous le désirez!)

Le fonctionnement d'Internet

Techniquement parlant, nous nous contenterons de dire que la base d'Internet est un outil informatique appelé TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). Tout comme nous parlons français pour nous comprendre, les ordinateurs utilisent le « langage » TCP/IP pour échanger leurs informations.

Les machines sont reliées entre elles par des liaisons spécialisées haut débit. Celles-ci sont en général extrêmement coûteuses, interdisant à tout particulier de relier son ordinateur directement sur Internet. Heureusement pour nous, des sociétés bien intentionnées ont eu la bonne idée de former des passerelles de la ligne téléphonique vers ces liaisons spécialisées. Ainsi, tout le monde peut aujourd'hui faire appel à un prestataire de service (dénommé aussi *provider*) pour accéder au réseau des réseaux. Vous aurez plus de détails sur ce sujet dans le chapitre suivant.

D'un point de vue plus « utilisation », Internet est basé sur ce qu'on appelle la « Netétiquette », groupe de directives régissant implicitement le comportement des utilisateurs. Toute personne débutant sur le Net se doit de les lire et de les appliquer. Il ne s'agit en aucune manière de contraintes ou commandements moraux mais tout simplement d'une sorte d'art de vivre assurant la pérennité et le bon fonctionnement des différents services d'Internet, les newsgroups en particulier.

Internet étant libre, personne ne viendra vous imposer ces règles élémentaires de conduite, mais si vous vous amusez comme un gosse avec un nouveau jouet, vous risquez de vous attirer la foudre des autres utilisateurs. Un « *newbie* » (débutant sur Internet) se doit *a priori* de rester passif un certain temps et d'observer le fonctionnement des divers ser-

vices publics d'Internet avant d'y participer lui-même.

Ainsi, une règle élémentaire d'Use-net est de toujours se référer à des documents appelés FAQ (*Frequently Asked Questions*) contenant les réponses aux questions les plus fréquemment posées avant d'effectuer une demande de renseignement. Cela est légitime du fait que le débit des lignes est limité et que beaucoup payent le téléchargement des news chez eux. Ainsi tout gaspillage de bande passante est fortement réprimé par les utilisateurs réguliers d'Internet.

Pour citer une anecdote, un couple américain avait « spamé » (saturé) l'ensemble des newsgroups avec une annonce à caractère commercial. Si aucune loi n'interdit ce fait, il n'en est pas moins fortement contraire à la Netétiquette... Ainsi, ce couple reçut un nombre absolument énorme (plusieurs centaines de milliers) d'e-mail moralisateurs leur rappelant que ce genre de comportement nuit gravement à la communauté Internet. Avec des gigas de données dans leur boîte aux lettres et un prestataire de service débordé (et sûrement très énervé...) par cet énorme trafic impromptu, la pérennité de leur compte Internet fut rapidement remis en question!

Internet et l'électronique

Internet provenant à la base d'une communauté universitaire et scientifique, on peut y trouver une quantité assez impressionnante d'informations concernant l'électronique. Il est ainsi possible de récupérer des schémas divers et variés, des brochures de composants, des notices d'application, etc. Si vous rencontrez un problème lors de la mise au point d'un montage, vous trouverez une aide fort appréciable dans les newsgroups dédiés à l'électronique. Plutôt que de donner une liste brute de liens intéressants, nous vous proposons de visiter notre site (<http://www.eprat.com>) où vous trouverez une page complète d'informations sur le sujet.

Comment se connecter à Internet ?

Maintenant que vous êtes convaincu de l'utilité d'un tel outil, vous vous demandez sûrement comment connecter votre PC ou votre Mac à ce réseau si gigantesque... Le seul matériel nécessaire en plus de l'unité centrale est un modem puissant (14 400 bits/s minimum, 28 800 bits/s recommandé). La liaison à Internet se fait en effet via le réseau téléphonique par un prestataire de services. Vous pouvez bien sûr faire amener chez vous une ligne 256 Kbits/s, mais cela risque de vous poser quelques problèmes d'ordre financier (le coût mensuel de location d'une telle ligne est d'environ 20 000 F hors taxes, sans compter 10 000 F de mise en service...).

En tant que particulier, la meilleure solution est de faire appel à une société se chargeant de vous fournir un accès par l'intermédiaire de la ligne téléphonique. Celle-ci vous fournit une identité, un mot de passe, les logiciels ainsi que, bien sûr, un numéro de téléphone pour établir la passerelle vers Internet. Vu l'engouement des utilisateurs de micro-ordinateurs pour Internet, le nombre de prestataires n'a cessé de croître, impliquant une concurrence assez féroce. Ce phénomène de société a ainsi permis une chute des tarifs assez impressionnante, mettant Internet à la portée de pratiquement toutes les bourses. Afin de vous guider dans vos choix, le tableau ci-dessous propose une liste de prestataires avec prix et adresses.

Si vous ne possédez pas d'ordinateur ou que vous n'êtes pas encore convaincu par l'intérêt d'Internet, vous pouvez toujours aller passer quelque temps dans un cyber-café. Ce genre d'établissement vous propose en effet un accès au Net un verre à la main, dans un décor plus ou moins réussi. Cette initiative fortement intelligente permet à tous de découvrir Internet sans avoir à souscrire un abonnement (ou à acheter un ordinateur...). Afin de faire vos premiers pas ou d'emmener des amis découvrir le cyberspace, voici quelques adresses :



Café Orbital, 13, rue Médicis, 75006 Paris; tél. : (1) 43.25.76.77. 55 F/h. Carte 5 h : 250 F.

Web Bar, 32, rue de Picardie, 75003 Paris; tél. : (1) 42.72.66.55. 50 F/h, 30 F 1/2 h. Carte 10 h : 300 F.

Conclusion

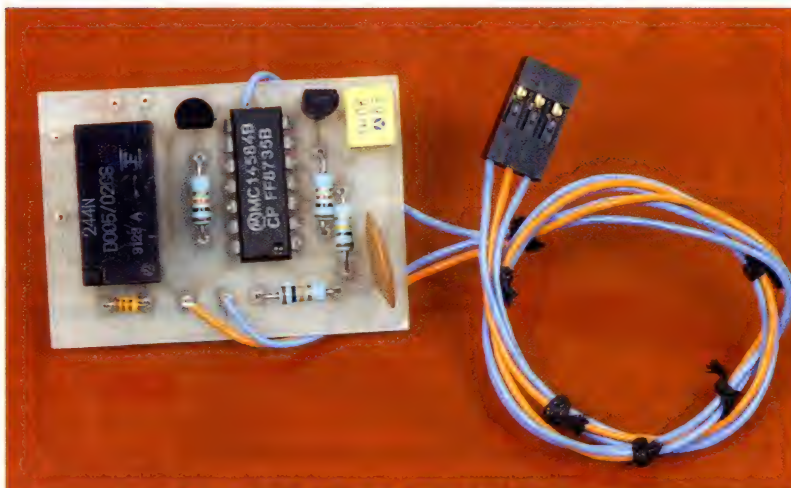
Internet est à coup sûr ancré dans notre culture future. Il est difficile de prévoir l'expansion d'un tel réseau, si ce n'est une pénétration des foyers aussi importante que pour la télévision d'ici à une dizaine d'années. La démocratisation totale du Net ne pourra que modifier profondément notre manière de communiquer et d'évoluer. Si d'aucuns s'inquiètent de l'omniprésence de la télévision dans nos maisons, affaiblissant la communication familiale, qu'en sera-t-il d'un monde interconnecté au point qu'il en deviendra inutile de se déplacer? La question reste ouverte...

Eric Larchevêque

TARIFS ET DEBITS DE QUELQUES PRESTATAIRES DONT TROIS EN REGION PARISIENNE.

Société	Téléphone	Bande passante	Mise en service	Coût mensuel	Heures/mois
France Pratique	05.06.79.27	768 Kbits/s	0 F	99 F	illimité
France-Teaser	(1) 47.50.62.48	384 Kbits/s	50 F	60 F	60
Grolier Interactive	(1) 47.45.94.45	512 Kbits/s	0 F	77 F	illimité
World-Net	(1) 40.37.90.90	256 Kbits/s	0 F	99 F	illimité

Le radiomodéliste a parfois besoin d'attribuer à une voie de sa radiocommande, non pas un déplacement mécanique, mais la fermeture ou l'ouverture d'un contact. La solution souvent adoptée repose sur l'adaptation d'un contact sur un servomoteur. Cette solution, bien qu'efficace, est onéreuse, représente un poids non négligeable et est peu élégante. Un brin d'électronique va nous permettre de réaliser un petit dispositif tout aussi efficace qu'astucieux.



SERVO-RELAIS

potentiomètre et assurait également l'inversion du sens de rotation. Aujourd'hui, cette fonction est réalisée par le biais d'un variateur électronique qui s'intercale directement entre le récepteur et le moteur et qui assure, de surcroît, un maintien constant du couple de rotation, quelle que soit la vitesse d'évolution de la maquette.

Un système identique qui permettrait d'actionner un simple contact sans intermédiaire mécanique serait tout à fait adapté à la commande des accessoires dont nous venons de parler.

C'est exactement ce que va nous offrir ce « servo-relais ».

Nous retrouvons, en **figure 1**, les différents raccordements possibles sur une maquette avec ce nouvel accessoire. Le récepteur pilote toujours le ou les servomoteurs nécessaires à l'évolution du modèle, tandis qu'une ou plusieurs voies peuvent

Pour rendre leurs maquettes encore plus réalistes, certains radiomodélistes les équipent d'accessoires tels que des cornes de brume, des sirènes de pompiers, des feux de position ou encore des lances à incendie. Evidemment, il ne saurait être question que ces appendices ne fonctionnent pas « comme les vrais » !

Le problème est que la quasi-totalité des installations « radio » actuelles fait appel, côté réception, à des servomoteurs, parfois très puissants vu leur faible taille, mais qui sont seulement capables d'actionner, par leur rotation, une came ou un disque.

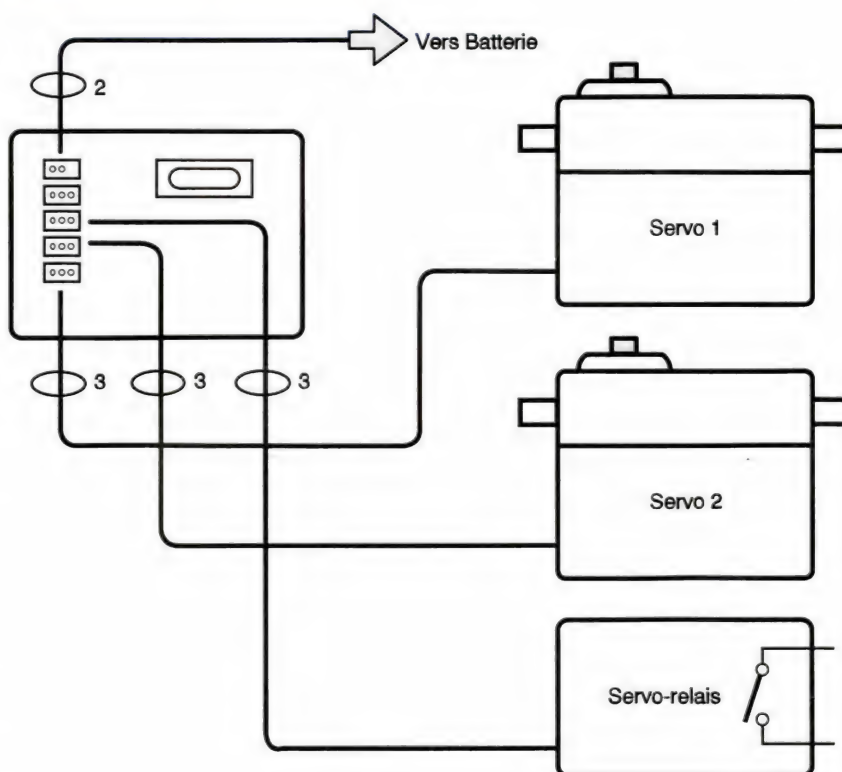
Lorsqu'il s'agit de fermer un simple contact électrique, la seule solution consiste à adapter mécaniquement un inverseur sur l'axe de rotation du moteur.

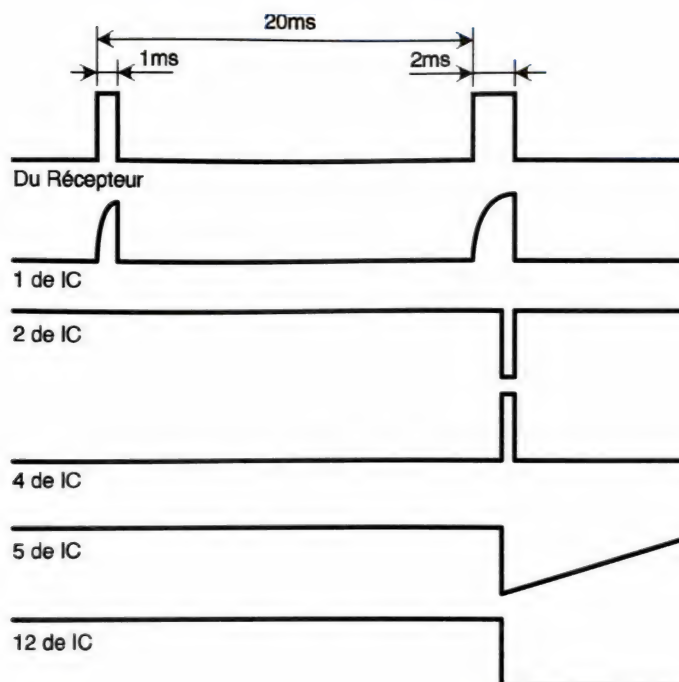
Ce « bricolage » ne présente à vrai dire que des inconvénients, à commencer par son coût, son encombrement et son poids.

Pendant longtemps, il a fallu recourir au même type de montage pour faire varier la vitesse de rotation des moteurs de propulsion. Le servomoteur entraînait, dans ce cas, l'axe d'un

1

UNE INSTALLATION TYPIQUE.



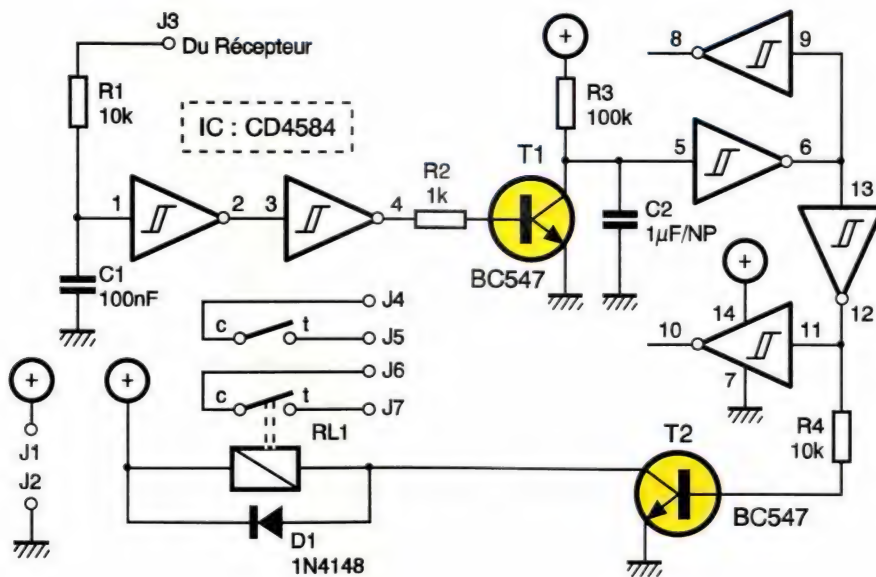


2

CHRONOGRAMMES DE FONCTIONNEMENT.

3

LE SCHEMA TRES SIMPLE RETENU.



désormais être directement consacrées à la commande d'un contact électrique, et ce avec une consommation virtuellement nulle en position de repos du contact.

Schéma

Le schéma complet est représenté en **figure 3**. Un circuit intégré, deux transistors, un relais et une poignée de composants suffisent à réaliser notre servo-relais. Pour mieux comprendre le fonctionnement, nous allons nous aider de la **figure 2**. Les signaux issus du récepteur, nor-

malement destinés au servomoteur, sont constitués d'impulsions toujours espacées de 20 ms, mais dont la largeur varie de 1 à 2 ms, selon la position du manche de commande de l'émetteur. Ces signaux sont fort heureusement standardisés, ce qui permet de raccorder n'importe quel servomoteur du commerce à un récepteur d'une autre marque. Le réglage de trim, qui sert entre autres à «caler» le neutre, assure quant à lui une variation de la largeur de l'impulsion de l'ordre de 0,2 ms. Il s'agit en fait d'un réglage fin. Ces impulsions transitent par le réseau RC

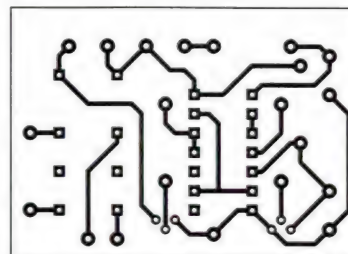
constitué par R_1 et C_1 , avant d'attaquer la première entrée du CD4584. Ce circuit est un sextuple inverseur de type «trigger», ce qui signifie qu'il bascule très franchement d'un état à l'autre autour d'un potentiel voisin de la moitié de sa tension d'alimentation. Seules les impulsions suffisamment longues laissent le temps à C_1 de se charger jusqu'à ce point de basculement. A la sortie du premier inverseur, une impulsion négative apparaîtra seulement lorsque le manche de commande sera dans une position supérieure aux trois quarts de sa course totale. Le passage par un second inverseur redonne à cette impulsion une polarité positive, pour attaquer le monostable constitué par T_1 , R_3 et C_2 . Chaque front montant qui sature T_1 court-circuite C_2 , qui se rechargera lentement à travers R_3 au passage à zéro de l'impulsion.

Un dernier traitement de cette tension «brute» à travers deux autres inverseurs délivre à T_2 un signal qui ne changera d'état qu'au relâchement du manche de commande de l'émetteur. Le relais RL_1 n'a plus alors qu'à commander les deux contacts inverseurs qu'il comporte, au rythme imposé par T_2 .

Il est tout à fait possible de se passer des services du relais si la charge à commander n'est pas trop gourmande en courant et à la portée des caractéristiques de T_2 . Dans ce cas, la consommation totale du montage est tout simplement insignifiante.

On peut également remplacer R_1 par un potentiomètre qui permettra de régler le seuil de basculement du relais pour différentes largeurs d'impulsions. De là à pouvoir actionner deux contacts sur la même voie mais à des positions différentes, il n'y a qu'un pas très facile à franchir!

L'alimentation du montage est directement prélevée sur celle du récepteur et n'appelle pas de commentaires particuliers.



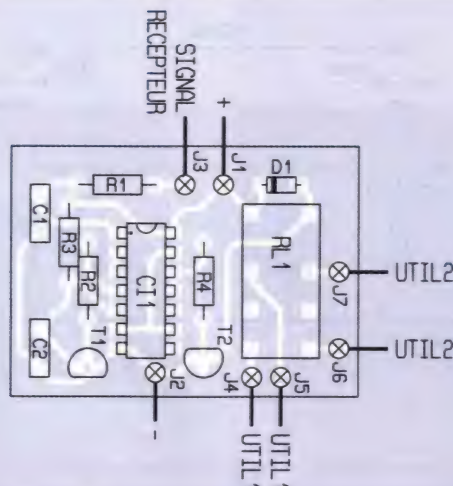
4

UN CIRCUIT IMPRIME SIMPLE ET RÉDUIT.

Réalisation

Les figures 4 et 5 représentent respectivement le circuit imprimé et l'implantation de cette réalisation très simple.

Le relais dispose de deux contacts inverseurs totalement indépendants électriquement. Seuls sont ressortis sur l'implantation les contacts « travail ». Il est bien sûr possible d'utiliser l'autre moitié de ces contacts, ou les deux à la fois. Le branchement à trois fils vers le récepteur s'effectue à l'aide d'un cordon « tout prêt » normalement destiné au raccordement d'un servomoteur.



5

L'IMPLANTATION DES COMPOSANTS.

Le choix du coffret se fera en fonction de la place disponible et de la version que vous choisirez (avec ou sans relais) parmi les nombreux modèles commercialisés.

La mise en route est immédiate. Il suffit de pousser le manche de commande (ou de le tirer) pour entendre le relais coller.

Il ne vous reste plus qu'à raccorder vos accessoires préférés et à passer des moments inoubliables aux commandes de votre engin !

Claude GALLES

LISTE DES COMPOSANTS

Résistances

R₁, R₄ : 10 kΩ (marron, noir, orange)
R₂ : 1 kΩ (marron, noir, rouge)
R₃ : 100 kΩ (marron, noir, jaune)

Condensateurs

C₁ : 100 nF
C₂ : 1µF/NP

Semi-conducteurs

T₁, T₂ : BC547
IC : CD4584/40106
D₁ : 1N4148

Divers

RL₁ : DIL 5 V/2RT
Coffret : au choix

NOW, THE BATTLE IS OVER

ULTIBOARD

BUNDLED WITH SPECCTRA

SHAPE BASED AUTOROUTER

Les qualités d'interactivité d'ULTIboard ont été déterminantes pour sa popularité dans le monde des concepteurs de circuits imprimés professionnels. Vu que maintenant chaque système ULTIboard Designer sera doté en standard du fameux autorouteur SPECCTRA SP4, les utilisateurs d'ULTIboard disposeront du best of both worlds. Tous les utilisateurs d'ULTIboard Designer en possession d'un abonnement de mise à jour en cours de validité ont reçu une mise à jour de maintenance (MAINTENANCE UPGRADE) gratuite comportant l'autorouteur SPECCTRA SP4 (4 couches de signal + couches pour le plus et la masse de l'alimentation), autorouteur basé sur les formes (shape based) et travaillant donc hors-grille. Ceci prouve une fois de plus combien ULTIboard, la source de logiciels CAO, tient ses utilisateurs existants à cœur !

THE ULTIMATE SPECIAL OFFER ULTIboard Entry Designer* 9.895 F/65.950 BF (HT) fourni maintenant avec SPECCTRA Shape Based Autorouter
*Upgrade gratuite avec EMC-EXPERT au milieu de 1996 (Prix normal à la sortie 14 975 F/99.750 BF)

ULTIMATE TECHNOLOGY

Ultimate Technology Bureaux centraux
Energisstraat 36 • NL 1411 AT Naarden
Pays-Bas • tél. 19.31.35.694444 • fax. 19.31.35.6943345

Ultimate Technology Belgique
1, Place du Cardinal Mercier
2000 Malines • tél. 015-401895 • fax. 015-401897

Sta. MDS Electronique
FR 89430 MELISEY
tél. 86 75 83 63 • fax. 86 75 83 64

*Capacité de travail : 1 400 directions. Upgrade gratuite à EMC-EXPERT 1996. Version d'évaluation (essai) : 300 bornes-manual d'installation et cours de prise de main (télé. 020 1 177 286 10).

Le Colis promotionnel

+ de 3200 (N° 1 + N° 2) composants électroniques et électromécaniques neufs, classés par familles, en pochettes et panachés en valeurs.

COLIS N° 1

COMPOSANTS ACTIFS

400 Semi-conducteurs boîtiers - TO92 - TO220 - TO126 - TO18. Diodes et circuits T.T.L.

COMPOSANTS PASSIFS

1300 Résistances : 1/4 W - 1/2 W - 1 W - 2 W - 5 W. Ajustables et potentiomètres.
1100 Condensateurs : chimiques - Mylar - Styroflex - Micas - Céramiques - Tantales.

Sur place 90,00 F - franco 130 F
Poids 3 kg

COLIS N° 3

COLIS N° 1 + N° 2 sur place 150,00F franco 230 F - Poids 8 kg

COLIS N° 2

COMPOSANTS ELECTROMECHANIQUES ET ACCESSOIRES

100 Relais - 10 m - Fil blindé
relais et prises
10 m - Fil en nappe
50 Supports en barrettes
8 Boîtier métal
30 Inter assorts
2 Coffrets plastique
30 Poussoirs 1 à 5
2 Radiateurs 30 W
touches
2 Transformateurs
30 Connecteurs plats
2 Haut-Parleurs
30 Boutons assortis
2 Cond. gros boîtier
10 Kelan

Sur place 60,00 F - franco 120 F
Poids 6 kg

L'Opportunité

Contrôleur à Aiguille, Modèle U4317 - Made in U.S.S.R.

Appareil complet - 43 gammes - Protégé par disjoncteur électronique. Précision $\pm 1,5\%$ en continu - $\pm 2,5\%$ en alternatif - 20 000 Ω/V Miroir de parallaxe - Remise à zéro - Cadran grande lisibilité 100 x 70 mm - Boîtier plastique - Doublemètre
U continu 10 gammes de 10 mV à 1000 V
U \rightarrow 9 gammes de 0,5 V à 1000 V
I continu 9 gammes de 5 mA à 5 A
Livré avec accessoires - Pointes de touches - Piles
Boîtier de protection métal avec poignée
Fiche technique - Essaye pannes sains
A l'unité 100,00
Par 2 170,00
Par 4 300,00

Le Catalogue 1995

Catalogue seul (150 pages) 20,00 Franco 40,00
Le Tarif seul (60 pages) 5,00
Le catalogue + tarif 25,00 Franco 45,00
Gratuit pour commande de 1000 F TTC

Les Pochettes du Comptoir

1-70 condensateurs Micas et multicouches 15,00
2-100 condensateurs Styroflex 15,00
3-100 condensateurs Mylar 63/100 V 15,00
4-100 condensateurs Mylar 160/250 V 18,00
5-200 condensateurs Céramiques 18,00
6-90 condensateurs Tantale goutte et CTS 18,00
7-100 condensateurs chimiques axiaux 20,00
8-100 condensateurs chimiques radiaux 18,00
9-30 potentiomètres rotatifs 20,00
10-30 potentiomètres rectilignes 20,00
11-70 résistances 2 et 5W - Bobinées et CTN 18,00
12-70 résistances ajustables et pot. ajust. 18,00
13-100 résistances 1 W et 2 W 15,00
14-200 résistances 1/2 W 12,00
15-225 résistances 1/4 W 10,00
16-30 poussoirs 1 - 2 et 3 touches 15,00
17-30 inter à levier à bascule DIL et glissière 20,00
18-200 zeners (20 réf.) 20,00
19-400 résistances 1% à 5% C.C. et C. Métal 15,00
20-100 prises, cordons, raccords, cosses relais 15,00

COMPOSANTS PASSIFS

CONDENSATEURS MYLAR

Miniatures Radiaux 63/100V
1NF - les 10 1,50 100 NF - les 10 2,50
4,7 NF - les 10 1,50 220 NF - les 10 2,50
15 NF - les 10 1,50 330 NF - les 10 2,50
22 NF - les 10 1,50 470 NF - les 10 2,50
47 NF - les 10 1,50 1MF - les 10 2,50

Poly pro WIMA - Philips (Radiaux)
4,7 NF - 1500 V 0,30 11 NF - 2000V 0,30
470 NF - 160 V 0,50 680 NF - 400 V 1,50

Radiaux Haute-Tension
10 NF - 1500 V 0,30 0,47 MF - 400V 0,50
0,1 MF - 1000 V 1,00 0,15 MF - 1000 V 1,00

Axiaux Haute Tension Fils longs
1 NF - 1000 V 0,30 6,2 NF - 1600 V 0,50
4,7 NF - 1500 V 0,30 47 NF - 1000 V 0,50
3NF - 1600V 0,30 0,1 MF - 250 V 0,50

Cond. Céramique miniature 50 V
10pF - 22pF - 47pF - 100 pF - 220 pF - 470 pF - 1000 pF - 2200 pF - 4700 pF - Vendus par 10 - les 10 1,00
Céramique H.T. - 100 pF 6kV - 3,3 NF 4 kV - la pièce 0,30

1 MF 35V, les 10 2,00 47 MF 16V, les 10 3,00

TANTALES GOUTTE

CONDENSATEURS CHIMIQUES

Miniatures Radiaux 16/20V
2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

2,2 MF - les 10 1,50 220 MF - les 10 2,50
10 MF - les 10 1,50 470 MF - les 10 2,50
22 MF - les 10 1,50 1000 MF - les 10 2,50
47 MF - les 10 1,50 2200 MF - les 10 2,50
100 MF - les 10 1,50 3300 MF - les 10 2,50

Comptoir du Languedoc Electronique

28-30, rue du Languedoc - 31000 TOULOUSE
Tél. 61 52 06 21 - Fax 61 25 90 28

TUBES ELECTRONIQUES

ECL 200 - ECH 200 - EC86 - EC900 - ECC189 - ECF86
PL300 - PY500 15,00

Série W Professionnels, marque SOVTEK

6BQ5WA - EL84W 60,00 12AX7 WB 45,00
6L6WGC = 68B1 75,00 6550 W - KT88 200,00
EL34G 90,00 EL84 30,00 GZ34 70,00
6L6GC 40,00 6V6 GT 40,00

Supports Stéatite Professionnels
Octal - Noval - Mini 7 broches 10,00
Noval avec blindage 15,00
Noval pour circuit imprimé 10,00

COFFRETS PLASTIQUES

N° 1 - ABS noir - Couverture clipsé gris
85 x 54 x 34 mm 7,00

N° 2 - ABS Noir - Couverture gris clipsé
70 x 115 x 50 mm 9,00

N° 3 - Deux 1/2 coquilles ABS noir, très rigide, fermeture 4 vis,
supports circuit, 1 face au anodisé, 78x65x23 mm 10,00

N° 4 - Deux 1/2 coquilles ABS noir - Fond et avant gris - Supports
circuits - Assemblage par 2 vis 105x45x105 20,00

N° 5 - Idem n° 4 - Dim. 100x40x175 32,00

N° 6 - De démontage - Coffret d'Horloge - Face adhésive - Larg.
115x45x Prof. 80 mm 1,00

COFFRETS METALLIQUES

Châssis et capot alu 10/10 - Film protection avec visserie
N° 1 50x38x46 mm 5,00 N° 2 50x75x80 mm 8,00

Châssis tôle galvan. 10/10. Capot acier 10/10. Face adu
anodisé 10/10. Peinture époxy + visserie et accessoires.

N° 4 - 245 x 40 x 240 mm - Bord profilé à l'avant 40,00
Racks 19 pouces - Prof. 200 mm - Face adu alu 30/10 -
Anodisé - incolore.

1 Unité 200,00 3 Unités 325,00

RELAIS

Omnron 2V5 - 1 contact Travail 4,00 1er 12V 2RT 5A 8,00
Omaga - 5V 1RT 0,3A 5,00 Finder - 12V 1RT 8A 4,00

Zetler 6V - 1RT - 5A 5,00 Siemens 24V 4RT 2A 10,00
Siemens 6V 2RT 2A 3,00 Siemens 24V 1RT 8A 3,00

CIRCUITS IMPRIMES

Epoxy Présens. 16/10 1 face - 35 microns
Emballage individuel et Mode d'emploi.

100x160 mm 8,00 200 x 300 mm 30,00

Epoxy non présensibilisé : 16/10-1 Face
la coupe 75x100 mm 3,00

Bakélite présensibilisée 150 x 200 mm 12,00
Bakélite percée en bande 65 x 100 mm 5,00

Bakélite non présensibilisée 15/10 - 150 x 200 mm 10,00
Perchlorure en granulé pour 1 l. de solution 10,00

Révélateur, le sachet 3,00 Vernis 150 ml 10,00

COMPOSANTS ACTIFS

1N4001, les 30 3,00 1N4004, les 100 10,00
1N4007, les 30 5,00 8B205 - Varicap 0,50
1N4148 ou équivalent 0,10
Pont de diodes 1,5A - 600V Rond 2,00

BC307, les 30 5,00 BC488, les 30 5,00
BC487, les 30 5,00 BSR52, les 30 5,00
BDW92 T05, les 20 10,00

BF493, les 20 5,00 LM317 LZ, la pièce 0,50
2N1711, les 20 10,00 2N2905, les 20 10,00
2N2907, les 20 8,00

MPF 1010 Effet de champ Chopper 1,00
Triac - Boîtier TO 220 - non isolé - 6A 400V 2,50
BDY90 Philips (mieux que 2N3055) 120V - 10A 5,00

BU104, la pièce 2,00
LM 138 K Régul. variable T03, positif, normes militaires
U de 1V2 à 32V - I de 10 Ma à 5A 15,00

TIL 112 1,00
27C256 Mémoire CMOS 256 K - 300 ns 10,00
48202 B20 Mémoire Ram - Souvergarde 2k x 8 30,00

STOCK LIMITÉ

68000 P10 - 16 bits - 10 Mhz 20,00
68000 P16 - 16 bits - 16 Mhz 40,00

LP255 H - Ampli op J fet 5,00
MC1454 G - Ampli 1W 300 KHz 5,00
UM211 H - Comparateur rapide 5,00

AFFICHEURS & LEDS

L.C.D.

7,65 mm, CC 1,00 Double 12,7 CC 2,00
19 mm - CC 3,00 signe à 2,7 CC 3,00
Pavé d'horloge rouge - C.C. 12 heures - 4 digits - 15 mm - schéma
Pavé d'horloge sans schéma (de démontage) 2,00

LEDS

Rouge ou Verte 5 mm ou 3 mm, les 20 5,00
Panachées en forme, en couleur les 30 5,00

AUDIO

Ampli, module ampli, sur circuit avec TBA 800.
4 watts, livré avec schéma 10,00

Tuner, module Tuner - F.M. G.O. avec amplification, schéma 25,00
Magnétophone à cassette, lecteur enregistreur audio, 6 touches
contrôle, arrêt automatique, voyant réglage niveau, commande à
distance, alim. piles (5 X6) et secteur (220V), compteur 3 chiffres,
remise à zéro, livré sans piles - 1,5 kg 50,00

COMPOSANTS ELECTROMECHANIQUES

Fiche sans soudure - Mâle HP 1,00
Outil Femelle Télé 2,00

Bornier 5 contacts, pas 5,08 mm 2,00
Commutateurs rotatifs - axe 6 mm
Fixation par écrou 1 circuit 2 positions 1,00
Pour circuit imprimé 3 circuits 3 positions 2,00

Supports circuits intégrés
Lytte 14 ou 16 pattes 0,30 28 pattes 0,50
Tulipe 24 pattes 1,00 40 pattes 2,00

Compteur à Impulsion - 6 chiffres 24 V 10,00
Ventilateurs carrés
12V - 12x12 cm 50,00 12V-8x8 cm 30,00

24V - 12x12 cm 20,00 5V - 6x6 cm 20,00
Turbine 220V silencieux 60,00 Turbine 24V 60,00
Ventilateurs ronds - 10 cm - Carcasse Alu - 115V
Pour 220 V - 2 en série les 2

LE COMBINE OHMMETRE-CAPACIMETRE CR50 WAVETEK

Depuis le rachat de Beckman Industrial, les appareils de poing Wavetek ont d'abord porté la marque BI-Wavetek pour maintenant afficher uniquement le sigle Wavetek, ce qui signifie que la transition est totalement opérée. Avec cet apport en entrée de gamme, Wavetek ambitionne, en terme de chiffre d'affaires, une place parmi les cinq premiers constructeurs mondiaux d'appareils de mesure.



Le CR50, un des tout derniers appareils de poing de la firme américaine, est un combiné ohmmètre-capacimètre 2000 points, frappé du marquage de conformité CEM CE. Le CR50 dispose de neuf gammes de mesure de condensateurs, sept de résistances, du test des jonctions semiconductrices et de la continuité – buzzer si $R < 75 \Omega$ – et de deux jeux d'entrée. Son afficheur LCD confortable rappelle les unités, le dépassement de gamme, la polarité et la validité de la source d'énergie : une pile 9 V alcaline qui lui confère environ 200 heures d'autonomie. Les fonctions et les gammes sont commutées par un unique rotacteur à dix-huit positions, y compris la mise hors tension. En mode capacimètre, une seconde entrée par jeux de contacts à lamelles permet de s'affranchir au mieux des capacités parasites de connexion. On utilisera cette entrée de préférence sur la

première gamme de 200 pF pleine échelle.

Exploitation

Quels avantages à disposer d'un ohmmètre-capacimètre alors que fréquemment ces deux fonctions de mesures sont disponibles sur un grand nombre de multimètres de poing actuel ?

Eh bien, il y en a deux principaux : D'une part, il est souvent préférable d'avoir deux appareils distincts car cela facilite les manipulations. Lorsque l'on mesure ou surveille l'évolution d'une tension, on ne peut pas vérifier ou apparier des résistances ou des condensateurs en même temps. D'autre part, les appareils dédiés proposent des gammes supplémen-

taires et présentent généralement, et c'est logique, une précision de base meilleure que les multimètres courants dotés de fonctionnalités supplémentaires.

Ainsi le CR50 dispose d'une gamme 20Ω , ce qui avec 2000 points de mesure amène à une résolution de $0,01 \Omega$ ($10 \text{ m}\Omega$). Etant donné qu'après ajustement – compensation des résistances parasites (zéro) – on peut prétendre sur cette gamme à une précision de $\pm 1,2\%$, il est possible d'apprécier la valeur des résistances faibles, voire des shunts (en dessous de 1Ω), très correctement à environ $10 \text{ m}\Omega$ près.

Ces mêmes remarques s'appliquent à la fonction capacimètre où le CR50 exhibe neuf gammes de mesure de 200 pF (résolution $0,1 \text{ pF}$) à $20\,000 \mu\text{F}$ avec une précision de $\pm 0,5\%$ plus

un chiffre sur les sept premières gammes ! C'est largement meilleur que ce à quoi on peut prétendre avec un multimètre 2 000 points disposant d'une fonction capacimètre. Les gammes 2 000 μF et 20 000 μF sont moins précises, respectivement $\pm 1\%$ et $\pm 1,5\%$ de la lecture, mais ce n'est pas bien gênant quand on sait que les condensateurs, exclusivement électrochimiques, rencontrés dans ces plages de capacité présentent une précision qui peut atteindre $\pm 50\%$!

La protection sur un appareil dédié est aussi mieux appropriée, elle n'est pas partagée avec d'autres calibres d'autres fonctions. Les entrées du CR50, tant en ohmmètre qu'en capacimètre, sont protégées à 500 V_{DC} ou AC_{RMS} et par fusible rapide de 0,1 A/250 V.

Hormis les ajustages de zéro à effectuer obligatoirement sur les gammes basses, tant d'ohmmètre que de capacimètre, pour inhiber l'effet des connexions, l'utilisateur prendra garde à décharger les condensateurs chimiques avant leur mesure pour éviter de fausser la mesure. Ce sont là les seules précautions à prendre pour utiliser correctement cet appareil.

Avec un courant d'essai de 1 mA, le test de jonction-continuité permet de lire directement en volt la tension directe d'une jonction, ce qui est pratique pour les diodes signal : silicium, schottky, germanium ou encore à pointe. Pour les autres – redressement, etc. –, il s'agit plus d'un contrôle de validité.

Le CR 50 rendra donc, vu sa précision, de nombreux services partout où, dans les faibles valeurs de capacité – accord HF ou sélection et tri pour filtrage – il est nécessaire de



UNE REALISATION TRES SOIGNEE ESSENTIELLEMENT EN COMPOSANTS DE SURFACE.

LE JEU DE CORDONS DE SECURITE PROPOSE AVEC PINCES CROCO ISOLEES.

réaliser une adaptation. Il en va de même concernant les résistances, soit pour ajuster des shunts, soit pour apparier des résistances courantes dans des atténuateurs.

Enfin les gammes hautes autoriseront surtout une reconnaissance de validité du composant sous test.

Les cordons de sécurité livrés avec l'appareil sont très ergonomiques grâce à leurs pointes de touche étudiées, doublées éventuellement de pinces crocodiles isolées venant se visser, pour un meilleur contact, sur l'âme des sondes.

Enfin, signalons que l'utilisateur peut lui-même effectuer de temps à autre la calibration de l'appareil en capacimètre en suivant les instructions du petit manuel d'utilisation (en anglais) livré avec le CR50.

Conclusion

Wavetek nous propose un excellent petit appareil, robuste, de construction soignée et de performances très



honnêtes, qui comblera autant l'amateur dans son petit labo que les techniciens de maintenance ou de SAV. Un appareil à mettre entre toutes les mains pour un prix de 816 F TTC.

Distribution : **MB Electronique** et son réseau de détaillants.

MB Electronique
606 rue Fourny
Z.I. Centre, B.P. 31
78533 Buc Cedex
Tél : (1) 39.56.81.31

RÉSUMÉ DES PERFORMANCES.

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES	
Affichage	3,5 digits à LCD, 1 999 points avec indication d'unités, de polarité (-), de dépassement et pile usagée.
Ajustement du zéro	automatique, manuel dans les gammes basses R et C avec potentiomètre
Précision ohmmètre	20 Ω : $\pm 1,2\%$ lecture (avec ajustement 0) 200 Ω : $\pm 0,5\%$ lecture + 3 chiffres 2 k Ω à 2 M Ω : $\pm 0,5\%$ lecture + 1 chiffre 20 M Ω : $\pm 3\%$ lecture + 1 chiffre
Résolution ohmmètre	0,01 Ω sur la gamme 20 Ω
Précision capacimètre	200 pF à 200 μF : $\pm 0,5\%$ lecture + 1 chiffre 2 mF : $\pm 1\%$ lecture + 1 chiffre 20 mF : $\pm 1,5\%$ lecture + 1 chiffre
Protection	500 V _{DC} ou AC _{RMS} et fusible rapide 0,1 A/250 V
Alimentation	pile 9 V alcaline, autonomie 200 heures

LE JEU DE CONTACTS À LAMELLES SERA UTILISÉ POUR LES CONDENSATEURS DE FAIBLE VALEUR.



RÉORGANISATION CHEZ ESM

ESM regroupe l'ensemble de ses activités en région parisienne

Présente sur le marché de la tôlerie fine depuis 1983, la marque ESM très populaire auprès de nos lecteurs et bien connue pour ses boîtiers métalliques et racks 19 pouces, a regroupé il y a quelques mois toutes ses activités : production, bureau d'études et services administratifs en un seul lieu géographique en zone industrielle d'Herblay, banlieue Nord de Paris, près du pôle industriel de Cergy Pontoise.

L'unité de production de 1000 m², équipée de machines à commandes numériques, est totalement intégrée tant en traitement de surface qu'en peinture époxy ou en sérigraphie.

Entièrement maître d'œuvre, ESM peut proposer des prestations complémentaires d'études, design et intégration de pièces en plastique ou autre matière.

Bientôt aux normes ISO 9002, ESM nous annonce la venue de nouveaux produits standards au design futuriste pour habiller sa gamme des coffrets standards types EB, EC, EP qui viendront renforcer celle existante.

ESM développe fortement ses activi-



UN SITE DE PRODUCTION TOUT NEUF.

tés de fabrication à la demande en travaillant les matières comme la tôle d'acier, l'aluminium ou l'inox. Un département de mécano-soudure a vu récemment le jour et affiche d'ores et déjà une forte progression.

ESM

31 rue Lavoisier
ZAE de la Patte d'Oie
95228 HERBLAY cedex
Tél : (1)34.50.44.00
Fax : (1)34.50.44.01

CAO

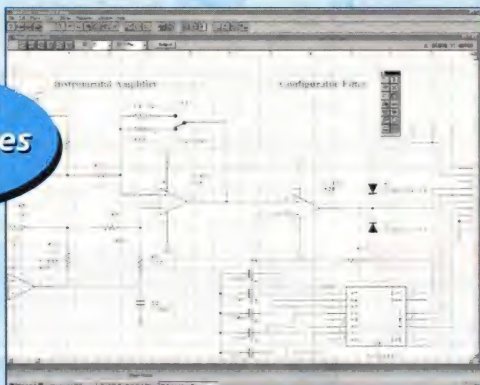
Dessinez vos schémas et circuits imprimés sous Windows 3.1 et 95

100% compatibles OrCAD®

**sur
PC/AT
et
compatibles**

WINDRAFT

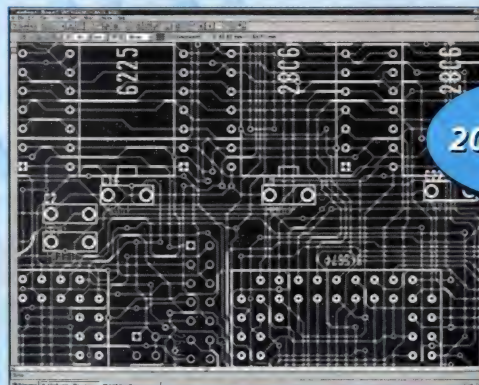
Version
200 brochures
390F TTC



- Saisie de schéma simple et multifeuilles
- Bibliothèque extensible de 11.000 symboles
- Création et exportation de netlistes
- Editeur de nouveaux symboles
- Définir des largeurs de pistes du circuit-imprimé

WINBOARD

Version
200 pastilles
390F TTC



- Composants standards et CMS
- Bibliothèque extensible
- Simple-face et multi-couches
- Adapté pour des cartes H.F., analogiques, grande vitesse et faibles niveaux
- Génère des fichiers GERBER et DRILL
- Option autorouteur Spectra

Multipower



FICHE TECHN

LE TEA 2124

SGS-THOMSON

COMMUTATEUR VIDEO

Le TEA 2124 appartient à une gamme de commutateurs vidéo de SGS-Thomson. Comme d'autres circuits intégrés de cette famille, il est particulièrement destiné à la commutation de signaux vidéo au niveau de la prise Péritel d'un équipement vidéo.

Description

Ce circuit intégré s'apparente aux TEA 2014 et TEA 2114 mais présente de meilleures performances. Il contient, en effet, trois amplificateurs de 6 dB et il est capable de commander des charges de 150 Ω . Il convient donc à des signaux d'en-

trée et de sortie, dont l'adaptation d'impédance est de 75 Ω .

Par rapport au TEA 2014, sa bande passante est améliorée en étant supérieure à 12 MHz (18 MHz typique).

La **figure 1** donne le brochage de ce circuit. La compatibilité avec les deux autres circuits TEA 2014 et TEA 2114 est totale et sa structure interne présentée par la **figure 2** est voisine.

La plage d'alimentation du TEA 2124 est importante : 6,5V à 13,2V, et sa consommation est d'environ 25 mA avec les sorties chargées à 150 Ω , mais sans signal en entrée. Et comme la réjection entre les deux voies est d'au moins 50 dB, les applications de ce circuit sont diverses dans des domaines comme le télétexte ou le D2-MAC.

Fonctionnement

Puisque ce circuit intégré est généralement utilisé pour commuter un signal vidéo interne à un équipement donné et un signal vidéo externe

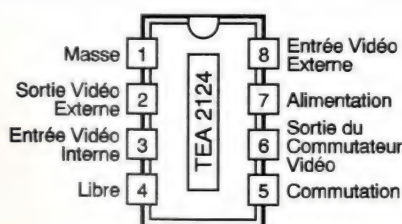
provenant d'un appareil auxiliaire, les entrées sont désignées par : vidéo ext. et vidéo int. Ces signaux sont appliqués aux entrées respectives broches 8 et 3 par un condensateur de couplage.

Les deux signaux vidéo sont ensuite amplifiés de 6 dB avant d'attaquer le commutateur vidéo. Le signal vidéo int. attaque également l'entrée d'un autre amplificateur de gain 6 dB. Ainsi, un signal vidéo int. d'amplitude double est disponible sur la sortie broche 2 du TEA 2124, pour être dirigé vers l'entrée de l'appareil auxiliaire (par exemple, en reliant par une résistance de 75 Ω la broche 2 du TEA 2124 à la broche 19 de l'embase Péritel de l'appareil).

En sortie du commutateur, la sélection entre les deux signaux vidéo dépend du niveau de tension continue appliquée à la broche 5. Pour un état bas sur cette broche, le signal vidéo est présent en sortie du commutateur sur la broche 6. Pour un état haut, c'est le signal vidéo ext. que l'on retrouve sur cette sortie.

La sortie du commutateur broche 6 a été conçue pour accepter une charge de 150 Ω . L'impédance de sortie du commutateur est de 1 Ω typique et sera généralement élevée à 75 Ω par une résistance en série.

Pour chaque sortie, le signal vidéo est aligné sur une composante continue d'environ 1 V et l'amplitude du signal peut atteindre 4 V crête à crête.

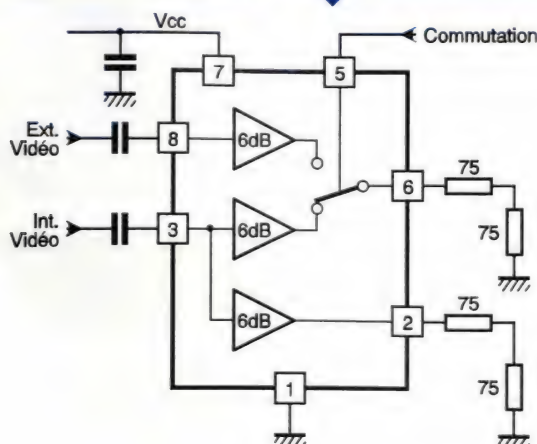


1

LE BROCHAGE DU CIRCUIT.

2

LE SCHEMA SYNOPTIQUE INTERNE.



Caractéristiques maximales

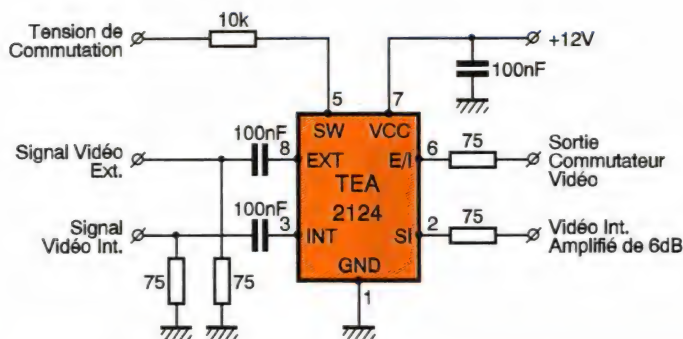
Le TEA 2124 peut supporter une tension d'alimentation jusqu'à 14V. Par ailleurs, la tension de commutation ne doit pas dépasser la tension d'alimentation du circuit intégré.

La température de jonction et celle de stockage doivent rester comprises entre -40 °C et +150 °C.

Mise en œuvre

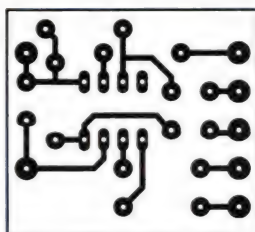
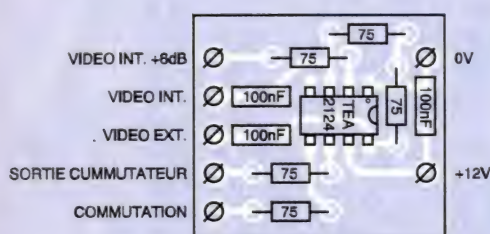
Les condensateurs

L'impédance des entrées vidéo broche 3 et 8 est importante, le cou-



3 LE SCHEMA D'APPLICATION.

4/5 LE CIRCUIT IMPRIME ET SON IMPLANTATION.



rant de polarisation d'une entrée étant d'ailleurs faible: 1 μ A typique. Des condensateurs de liaison de 100 nF à 470 nF conviendront généralement.

Au niveau de la broche 7 d'alimentation du circuit intégré, un condensateur de découplage de 100 nF est appréciable.

La commutation

Le seuil de commutation est compris entre 2,5 V et 5 V. Le niveau de la tension de commutation sera prévu en conséquence. Toutefois, si la tension de commutation risquait de dépasser la tension d'alimentation du TEA 2124, alors une résistance en série avec la broche 5 apportera une protection. Des valeurs de 10 k Ω à 100 k Ω sont envisageables, compte tenu d'un courant sur la broche 5 d'environ 10 μ A.

Application type

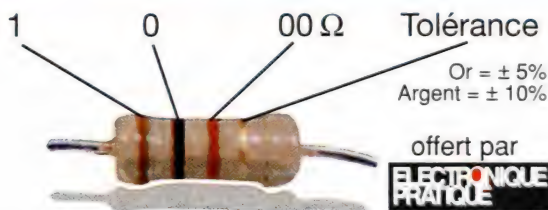
La **figure 3** présente le schéma de l'application type du TEA 2124. Il appelle peu de commentaires si ce n'est que la résistance de 10 k Ω sur l'entrée de commutation est facultative. Par ailleurs, sa valeur peut être augmentée.

La **figure 4** reproduit le tracé des pistes de ce schéma et la **figure 5** en donne l'implantation.

Hervé CADINOT

CODE des COULEURS des RESISTANCES

(pour 1/8° W, 1/4 W, 1/2 W, et 1 W) couche carbone ou métal.



1^{re} bague
1^{er} chiffre

2^e bague
2^e chiffre

3^e bague
multiplicateur

1 ^{re} bague 1 ^{er} chiffre	2 ^e bague 2 ^e chiffre	3 ^e bague multiplicateur
1	0	x 1
2	1	x 10
3	2	x 100
4	3	x 1 000
5	4	x 1 0 000
6	5	x 1 00 000
7	6	x 1 000 000
8	7	
9	8	
	9	

ESM

Des coffrets métalliques
à la mesure de vos idées !

Nouvelle série «EB»



ESM réalise également selon vos plans et votre cahier des charges tous types de coffrets, racks ou pupitres en tôle d'acier ou aluminium sur mesure. Consultez-nous. Devis sans engagement. (Professionnels uniquement et par quantité)

Catalogue sur notre gamme de coffrets, racks, pupitres et accessoires + liste de nos revendeurs sur simple demande

ESM

31, rue Lavoisier - ZAE de la Patte-d'Oie
95228 HERBLAY CEDEX
Tél. : (1) 34 50 44 00 - Fax : (1) 34 50 44 01



FICHE TECHNIQUE

LM393-LM339 NATIONAL SEMICONDUCTOR : DOUBLE ET QUADRUPLE COMPARATEURS

Le LM393 et le LM339 sont des comparateurs de précision présentant une très faible tension d'offset et une faible consommation en courant indépendante de la tension d'alimentation. La structure de ces comparateurs est semblable et leurs caractéristiques sont très voisines.

Description

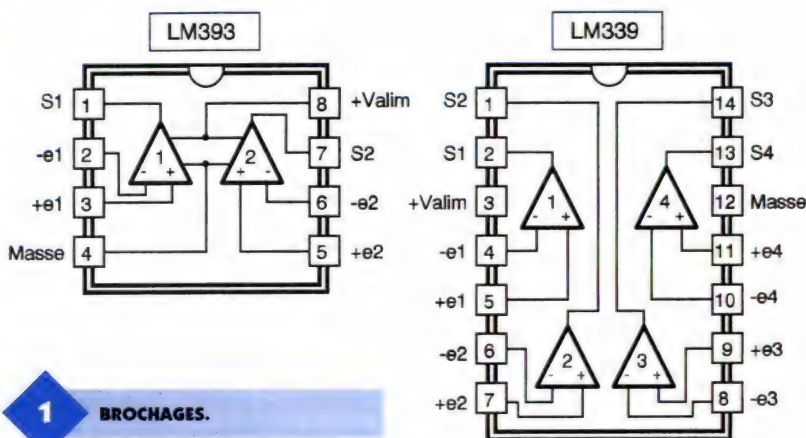
Les deux comparateurs de précision d'un LM393 et les quatre comparateurs d'un LM339 sont indépendants. Leur brochage est donné par la figure 1.

La tension d'offset de ces comparateurs est au maximum de 5 mV, la valeur typique pour un LM393 étant de 1 mV et de 2 mV pour un LM339.

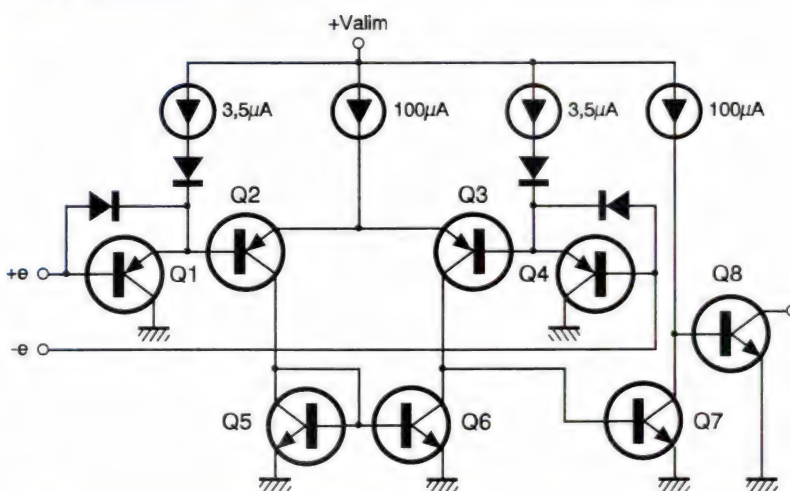
Par ailleurs, leur courant de polarisation d'entrée est seulement de 25 nA typique (250 nA max.).

Le LM393 et le LM339 ont été spécialement conçus pour fonctionner avec une alimentation unique dans une plage de tension importante (2 V à 36 V). Une alimentation symétrique de ces boîtiers est néanmoins possible entre ± 1 V et ± 18 V.

Le courant d'alimentation est très faible (1 mA max. pour deux comparateurs) et indépendant de l'amplitude de sa tension d'alimentation. Une autre particularité remarquable est la limite de la tension d'entrée en mode commun. En effet, même en cas d'alimentation non symétrique, elle peut atteindre le niveau le plus faible de l'alimentation, soit 0 V.



1 BROCHAGES.



2 STRUCTURE INTERNE.

CARACTÉRISTIQUES DU LM393 ET DU LM339 À 25 °C ET $V_{\text{alim}} = 5$ V.

LM393/LM339			
Caractéristiques	Min.	Typ.	Max.
Temps de réponse		1,3 µs	
Temps de réponse TTL		300 ns	
Gain en tension	50 000	200 000	
Courant de fuite pendant le blocage		0,1 nA	
Courant de polarisation d'entrée		25 nA	250 nA
Tension d'entrée en mode commun	0		$V_{\text{alim}} - 1,5$ V
Courant d'alimentation pour 2 comp.		0,4 mA	1 mA
Courant dans le transistor de sortie	6 mA	16 mA	

Ces comparateurs sont compatibles TTL et CMOS.

De plus, comme la sortie du comparateur LM393 (voir **figure 2**) est à collecteur ouvert, plusieurs sorties de différents comparateurs (ou porte logique à c.o.) peuvent être réunies pour former une fonction OU (généralement appelée *OU câblée*). Le tableau de la **figure 3** regroupe quelques caractéristiques du LM393 et du LM339, relevées à 25 °C et avec une alimentation de 5 V.

Parmi les nombreuses applications de ces comparateurs, on peut citer : les convertisseurs type CAN ; générateurs d'impulsions, de signaux ; VCO à plage de tension de commande importante ; multivibrateurs ; portes logiques multi-entrées à tension élevée.

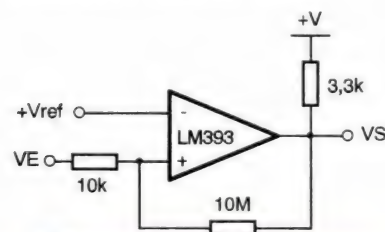
La très faible consommation permet d'envisager des applications alimentées par piles.

Equivalences

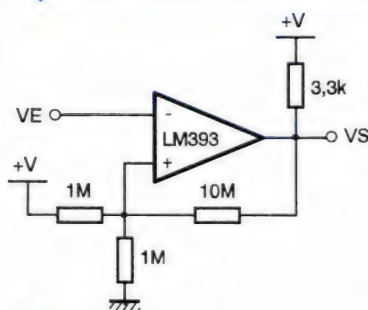
Le LM2903 est équivalent du LM393. Légèrement moins performant, sa tension d'offset typique est de ± 2 mV et son gain en tension est deux fois moindre (25 V/mV min.), mais sa plage de fonctionnement est plus importante : - 40 °C à 85 °C).

Le LM2901 et le LM3302 sont deux équivalents du LM339, également moins performants, surtout le LM3302 dont le gain en tension minimal peut descendre à 2 mV/V (30 mV/V typique) et dont la tension d'offset maximale est donnée pour ± 20 mV.

Les caractéristiques du LM2901 sont identiques à celles du LM2903.



4a HYSTERESIS AVEC ENTREE SUR « e + »



4b HYSTERESIS AVEC ENTREE SUR « e - »

Caractéristiques maximales

La tension d'alimentation maximale est de 36 V, sauf pour le LM3302 (28 V). Pour la tension d'entrée, reportez-vous au paragraphe « Protection des entrées ».

La température de jonction maximale est de 125 °C/W pour les versions LM393, LM393A, LM2903, LM339, LM339A, LM2901 et LM3302. Elle passe à 150 °C pour les versions LM193, LM293, LM139 et LM239.

Pour le boîtier DIL8, la dissipation de puissance est de 780 mW et sa résistance thermique R_{th} j-a est de 127 °C/W.

Pour le boîtier DIL14, la dissipation est de 1 050 mW et sa résistance thermique est de 95 °C/W.

Mise en œuvre

Le LM393 a un gain élevé et une bande passante importante, et peut de ce fait entrer facilement en oscillation, comme la plupart des comparateurs. En particulier, lorsqu'un mauvais tracé des pistes permet un couplage parasite des entrées avec un signal fort, tel que le changement d'état de la sortie du comparateur. Un découplage de la tension d'alimentation ne suffit pas pour résoudre ce type de problème. D'ailleurs, le LM393 ne nécessite généralement pas de condensateur de découplage.

Des précautions devront être prises, contre les risques d'instabilité.

Le tracé des pistes

La sortie des comparateurs est reliée à des pistes qui ne devront pas longer celles reliées à des entrées de comparateurs, afin d'éviter tout couplage capacitif entre les pistes, créant une réaction parasite, perturbatrice.

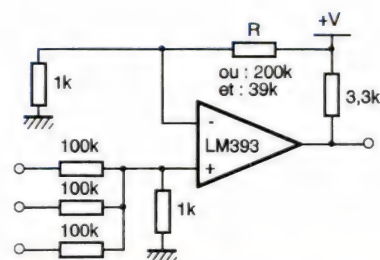
Toutes les broches d'un LM393 non utilisées doivent être reliées à la masse.

Hystérésis

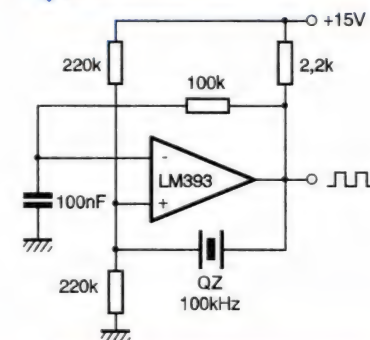
Une réduction des résistances d'entrée des comparateurs en dessous de 10 k Ω réduit le niveau de réaction parasite.

Et si une réaction positive de l'ordre de 1 à 10 mV (hystérésis) est introduite, la transition lors d'un changement d'état d'une sortie devient rapide, de sorte que des oscillations parasites sont évitées. La **figure 4** montre l'obtention d'une hystérésis dans deux cas particuliers de comparaison.

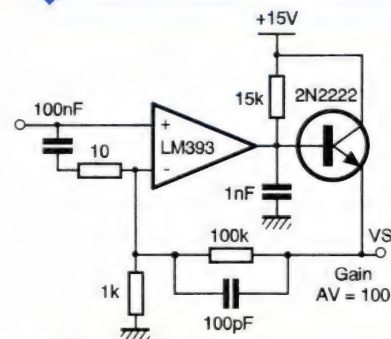
En revanche, avec un signal d'entrée impulsionnel, dont les temps de



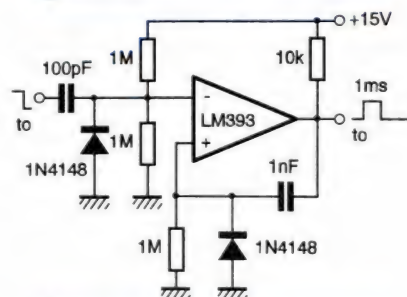
5a PORTE LOGIQUE OU/ET SELON R.



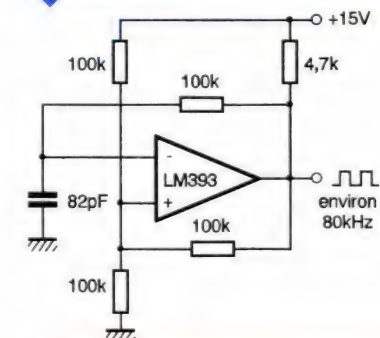
5b OSCILLATEUR À QUARTZ.



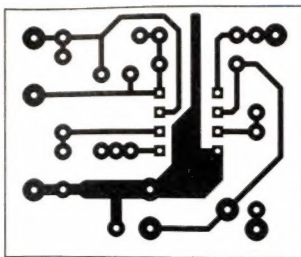
5c AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL OPTIMISÉ.



5d MONOSTABLE.

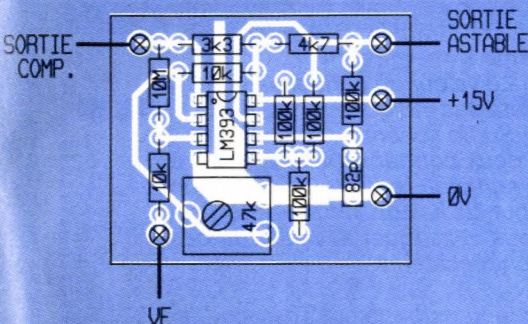


5e ASTABLE.



6

CI DE MISE EN ŒUVRE



7

IMPLANTATION DE LA CARTE D'ÉVALUATION.

montée et de descente sont relativement rapides, une hystérésis n'est pas nécessaire.

Protection des entrées

La tension d'entrée différentielle peut être plus importante que la tension d'alimentation, sans risque de détérioration.

En revanche, la tension d'une entrée ne doit pas descendre au-delà de 0,3 V en dessous de l'alimentation négative ou de la masse (selon le type d'alimentation). Une protection doit donc être prévue et sera obtenue avec une diode, le plus souvent en parallèle sur l'entrée, comme le montre la figure 5.

La résistance de rappel

Une résistance de rappel peut être connectée indépendamment de la tension d'alimentation du LM393, entre sa sortie et une source quelconque tant que sa tension reste comprise dans la plage permise, soit entre 2 V et 36 V.

L'étage de sortie

Le courant dans cet étage est limité par le gain en courant du transistor de sortie du comparateur. Quand le

courant maximal est atteint (approximativement 16 mA), le blocage du transistor, suite à un changement d'état de la sortie du comparateur, est plus rapide.

La résistance équivalente à l'état de saturation du transistor est environ de 60 Ω .

Applications types

Les schémas des figures 4a et 5e ont été retenus pour réaliser une plaquette d'essai du LM393.

Le comparateur occupant les broches 1, 2 et 3 est utilisé en comparateur à hystérésis dont le seuil de référence V_{ref} est obtenu par un pont diviseur de tension, formé de la résistance de 10 k Ω en rappel au + 15 V en série avec d'une résistance ajustable de 47 k Ω .

Le comparateur occupant les broches 5, 6 et 7 est utilisé en astable, dont la fréquence dépend entre autres de la charge de la capacité sur son entrée non-inverseuse.

La figure 6 reproduit le tracé des pistes des deux schémas et l'implantation des composants de cette plaquette d'essai est donnée par la figure 7.

Hervé CADINOT

HB COMPOSANTS

De l'agréable à l'utile, ça existe encore.
Allez jeter un œil chez HB, vous verrez bien ...

Démo logiciels :

CIAO2 de CIF : dessin circuits imprimés
FINDER : data book électronique

Pour faire une alim de Pro :

10.000 μ /100V FELSIC - \varnothing 50, H 87, leff à 100 Hz 8,7A - 250 F 225 F
22.000 μ /100V FELSIC - \varnothing 65, H 110, leff à 100 Hz 13,9A - 350 F 315 F
Colliers 10 F

Jusqu'à épuisement du stock

47.000 μ /16V PHILIPS - \varnothing 40, H 105, cosses à souder 50 F

Autres produits à votre disposition :

Composants actifs et passifs, outillage, mesure, accessoires, librairie, haut-parleurs, coffrets, racks 19", câbles, transfos ...

Kits : TSM, Collège, Euro-kit, Velleman ...

Le coin des affaires, coin-coin !

STATIONNEMENT
FACILE

HB COMPOSANTS

7 bis rue du Dr Morère Tél : 69 31 20 37

91120 PALAISEAU Fax : 60 14 44 65

Du lundi au samedi de 10 h à 13 h et de 14 h 30 à 19 h

ROCHE électronique

à votre service depuis 1959

200 Av. d'Argenteuil, 92600 - ASNIERES

Tél. 16(1) 47.99.35.25 Fax. 16(1) 47.99.04.78

Magasin ouvert du mardi au samedi de 9h.30 à 12h.30
& de 14h. à 19 h. le lundi de 14h. à 18h.30



NOUVEAU CATALOGUE

80 pages grand format

+ de 400 nouveaux produits en stock

+ de 1200 dessins techniques & schémas

des milliers d'articles sélectionnés :

la CONNECTIQUE : 583 modèles de prises, adaptateurs & cordons, 78 types de câbles. Les ACCESSOIRES : leds, voyants, interrupteurs, relais, buzzers, coffrets, alarme, piles, accus, transformateurs, fusibles, antennes, courroies, prises et cordons d'alimentation, micros, boutons, dissipateurs ... etc. L'OUTILLAGE : circuits imprimés & produits, plaques d'essais - wrapping - fers à souder & soudure - mini-perceuses & accessoires - pinces et outillage à main de précision - atomiseurs JELT. Les MACHINES & la MESURE : contrôleurs, oscilloscopes, fréquencemètres, générateurs, alimentations, convertisseurs, capacimètres, vu-mètres, machines pour les circuits imprimés ... etc. La LIBRAIRIE : plus de 100 titres disponibles. Les COMPOSANTS : actifs & passifs + les renseignements techniques & des brochages, Les KITS : un choix considérable, les HAUT-PARLEURS, ... etc

Tarifs joints, prix unitaires TTC et prix par quantités.

Catalogue n°12 : 10 f en magasin, franco chez vous contre 22 f en timbres, chèque ou mandat.

LE COURRIER DES LECTEURS

Le service du Courrier des lecteurs d'Electronique Pratique est ouvert à tous et est entièrement gratuit. Les questions d'« intérêt commun » feront l'objet d'une réponse par l'intermédiaire de la revue. Il sera répondu aux autres questions par des réponses directes et personnelles dans les limites du temps qui nous est imparti.

M. JEAN-CLAUDE BABEL.

Je suis intéressé par la réalisation du récepteur 150-170 MHz du n° 194. Mais je me suis aperçu qu'il y avait divergence entre le schéma de principe et le circuit imprimé - liste des composants où l'on ne trouve pas l'inductance L2...

L'inductance L2 n'a pas été mentionnée dans la nomenclature des composants ni représentée sur le circuit imprimé car elle doit être directement réalisée sur celui-ci lors de la gravure du cuivre. Elle a effectivement été réalisée par la méthode de la self imprimée : c'est la piste reliant le condensateur C₅ à la résistance R₉.

La self de choc MPK, L6, est d'une valeur de 10 µH. Elle peut être réalisée, comme indiqué, en bobinant une quinzaine de spires de fil émaillé 2/10^e de millimètre sur un bâtonnet en ferrite de 1,3 mm de diamètre.

M. JEAN-LOUIS PERUZZO.

En ce qui concerne le stand de tir laser décrit dans le n° 200, il a été omis, dans la nomenclature des composants, le type des deux relais.

1) Les relais sont de type Matsushita JS1-5V et sont des modèles très courants.

2) Le phototransistor doit être du type indiqué dans la nomenclature des composants.

3) L'afficheur doit également être du même type, à moins que l'on puisse trouver un équivalent possédant le même brochage, ce que l'on pourra déterminer à l'aide du circuit imprimé.

M. J.-M. ROSWAG.

A eu la gentillesse et la courtoisie de nous signaler une erreur dans un montage dont la description est parue dans nos colonnes. Nous l'en remercions.

Réalisant le montage testeur de composants sur oscilloscope paru dans le n° 190 de mars 1995, page 92, je vous signale une erreur dans la composition du circuit imprimé : la cathode de la diode D2 est connectée au point milieu du transformateur ; l'extrémité d'un des secondaires du transfo va à une piste de masse.

Pour rétablir la conformité au schéma et produire le - 15 V :

- 1) couper la liaison entre la cathode de D₂ et le point milieu du transfo ;
- 2) couper la liaison entre la piste de masse et l'extrémité de l'enroulement ;
- 3) relier la cathode à l'extrémité de l'enroulement ;
- 4) relier la piste de masse au point milieu du transfo.

M. MICHEL TROPET.

Nous signale des rectifications qu'il a apportées au commutateur audio du n° 199 afin d'obtenir un fonctionnement parfait du montage. Nous l'en remercions vivement.

Je vous joins article et schéma avec modifications du circuit, à savoir :

- 1) mise de IC₃ dans le bon sens ;
- 2) ajout d'une résistance de 47 kΩ et condensateur de 100 nF sur l'entrée Clock de IC₁.

Vu la modification mineure à apporter au circuit imprimé, nous pensons que nos lecteurs pourront procéder facilement à l'implantation des composants sans que nous publions le tracé d'un circuit imprimé rectifié. Le couple RC faisant office d'anti-rebonds.

Nous prions nos lecteurs de bien vouloir nous excuser pour les désagréments causés par cette erreur.

M. CLAUDE PAGNY.

En réalisant le montage de l'interphone secteur paru dans le n° 197 d'Electronique Pratique, je rencontre plusieurs difficultés.

1) Avec le transfo Toko. Celui que j'ai commandé se présente comme le schéma ci-joint. Pourriez-vous me dire les modifications qu'il faut apporter pour adapter transfo au schéma présenté ?

2) La valeur du condensateur C₁₁ n'est pas indiquée.

3) Sur le schéma de principe, il y a deux condensateurs C₂₁ : un à la sortie du régulateur REG₂ et un pour la liaison micro. Pourriez-vous m'indiquer la valeur de ces condensateurs ?

Si le transformateur Toko correspond effectivement à la référence préconisée dans la nomenclature des composants, le brochage doit également correspondre à l'implantation prévue sur le circuit imprimé ; c'est d'ailleurs ce qui apparaît sur le schéma que vous avez joint à votre courrier.

La valeur des trois condensateurs qui n'apparaît pas dans la nomenclature des composants est de 10 µF.

M. JEAN-JACQUES KELLER.

J'aurais aimé avoir confirmation de la valeur des résistances de polarisation des MAR6. D'après les caractéristiques décrites dans le n° 193 page 91, le MAR6 consomme 16 mA sous 3,5 V. Or, en appliquant la formule préconisée par l'encart au verso, je trouve R₁ = 343,5 Ω.

Vous avez effectivement raison en ce qui concerne la consommation du circuit intégré MAR6 : il consomme 16 mA sous 3,5 V. Nous étant basé sur une documentation erronée qui annonçait 16 mA sous 6 V, la valeur de la résistance de polarisation annoncée dans le n° 194 est donc fautive et la valeur que vous avez calculée est exacte. Le calcul des caractéristiques des selfs est effectué à l'aide de la formule de Nagaoka qui stipule :

$$L(nH) = (100 d^2 n^2) / (4d + 11 l)$$
 où d est le diamètre de la bobine en cm ; n est le nombre de spires ; l est la longueur de la bobine en cm. Si l'on ne tombe pas exactement sur la valeur d'inductance souhaitée, il suffira d'allonger ou de rétrécir la longueur de la bobine.

KN ELECTRONIC

TEL : (1) 48 28 06 81
FAX : (1) 45 31 37 48

100, boulevard Lefebvre - 75015 PARIS

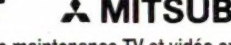
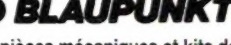
Métro Porte de Vanves

Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h.

VENTE AUX PROFESSIONNELS - AUX PARTICULIERS - GROS - DETAIL - DETACHE A L'EXPORTATION

Notre distributeur
spécialisé en pièces
détachées TV et vidéo !...

STATION technique agréée
THOMSON - Telefunken - SABA - Brandt



Nombresuses THT - têtes vidéo - pièces mécaniques et kits de maintenance TV et vidéo en stock

CIRCUITS INTÉGRÉS JAPONAIS

AN	APU	IX	M	MM	MSM	NJM	OE	PA	SA	SAB	SAF	SAS	SDA	STK	STR	TA	UPD	VC	
AN210	30.00	APU240T	90.00	LA11494	29.00	LA11494	29.00	LA11494	29.00	LA11494	29.00	LA11494	29.00	LA11494	29.00	LA11494	29.00	LA11494	29.00
AN214	22.00	APU240T	228.00	LA1151	48.00	LA1151	48.00	LA1151	48.00	LA1151	48.00	LA1151	48.00	LA1151	48.00	LA1151	48.00	LA1151	48.00
AN217	22.00			LA1156	21.00	LA1156	21.00	LA1156	21.00	LA1156	21.00	LA1156	21.00	LA1156	21.00	LA1156	21.00	LA1156	21.00
AN2240	152.00	AY		LA11703	52.00	LA11703	52.00	LA11703	52.00	LA11703	52.00	LA11703	52.00	LA11703	52.00	LA11703	52.00	LA11703	52.00
AN240	35.00	AY38210	306.00	LA11708	45.00	LA11708	45.00	LA11708	45.00	LA11708	45.00	LA11708	45.00	LA11708	45.00	LA11708	45.00	LA11708	45.00
AN245	75.00	AY38500	35.00	LA11711	45.00	LA11711	45.00	LA11711	45.00	LA11711	45.00	LA11711	45.00	LA11711	45.00	LA11711	45.00	LA11711	45.00
AN253	22.00			LA11714	45.00	LA11714	45.00	LA11714	45.00	LA11714	45.00	LA11714	45.00	LA11714	45.00	LA11714	45.00	LA11714	45.00
AN260	38.00			LA11715	53.00	LA11715	53.00	LA11715	53.00	LA11715	53.00	LA11715	53.00	LA11715	53.00	LA11715	53.00	LA11715	53.00
AN262	51.00	BA		LA11717	79.00	LA11717	79.00	LA11717	79.00	LA11717	79.00	LA11717	79.00	LA11717	79.00	LA11717	79.00	LA11717	79.00
AN295	130.00	BA10393	15.00	LA11718	65.00	LA11718	65.00	LA11718	65.00	LA11718	65.00	LA11718	65.00	LA11718	65.00	LA11718	65.00	LA11718	65.00
AN301	135.00	BA1320	17.00	LA11745	128.00	LA11745	128.00	LA11745	128.00	LA11745	128.00	LA11745	128.00	LA11745	128.00	LA11745	128.00	LA11745	128.00
AN303	82.00	BA1330	18.00	LA11751	118.00	LA11751	118.00	LA11751	118.00	LA11751	118.00	LA11751	118.00	LA11751	118.00	LA11751	118.00	LA11751	118.00
AN305	82.00	BA15218	25.00	LA11757	96.00	LA11757	96.00	LA11757	96.00	LA11757	96.00	LA11757	96.00	LA11757	96.00	LA11757	96.00	LA11757	96.00
AN313	54.00	BA236	45.00	LA11827	290.00	LA11827	290.00	LA11827	290.00	LA11827	290.00	LA11827	290.00	LA11827	290.00	LA11827	290.00	LA11827	290.00
AN316	38.00	BA306	16.00	LA1196	12.00	LA1196	12.00	LA1196	12.00	LA1196	12.00	LA1196	12.00	LA1196	12.00	LA1196	12.00	LA1196	12.00
AN318	92.00	BA311	25.00	LA1197	35.00	LA1197	35.00	LA1197	35.00	LA1197	35.00	LA1197	35.00	LA1197	35.00	LA1197	35.00	LA1197	35.00
AN377	45.00	BA313	12.00	LA12002	26.00	LA12002	26.00	LA12002	26.00	LA12002	26.00	LA12002	26.00	LA12002	26.00	LA12002	26.00	LA12002	26.00
AN391	122.00	BA318	12.00	LA12005	49.00	LA12005	49.00	LA12005	49.00	LA12005	49.00	LA12005	49.00	LA12005	49.00	LA12005	49.00	LA12005	49.00
AN394NK	130.00	BA328	8.00	LA12009	296.00	LA12009	296.00	LA12009	296.00	LA12009	296.00	LA12009	296.00	LA12009	296.00	LA12009	296.00	LA12009	296.00
AN511	70.00	BA333	25.00	LA12019	76.00	LA12019	76.00	LA12019	76.00	LA12019	76.00	LA12019	76.00	LA12019	76.00	LA12019	76.00	LA12019	76.00
AN526	15.00	BA333	30.00	LA12026	25.00	LA12026	25.00	LA12026	25.00	LA12026	25.00	LA12026	25.00	LA12026	25.00	LA12026	25.00	LA12026	25.00
AN540	85.00	BA338	45.00	LA12028	41.00	LA12028	41.00	LA12028	41.00	LA12028	41.00	LA12028	41.00	LA12028	41.00	LA12028	41.00	LA12028	41.00
AN545	20.00	BA3402	45.00	LA12045	45.00	LA12045	45.00	LA12045	45.00	LA12045	45.00	LA12045	45.00	LA12045	45.00	LA12045	45.00	LA12045	45.00
AN546	38.00	BA3404	53.00	LA12413	53.00	LA12413	53.00	LA12413	53.00	LA12413	53.00	LA12413	53.00	LA12413	53.00	LA12413	53.00	LA12413	53.00
AN5512	18.00	BA3406	22.00	LA12434	138.00	LA12434	138.00	LA12434	138.00	LA12434	138.00	LA12434	138.00	LA12434	138.00	LA12434	138.00	LA12434	138.00
AN5515	25.00	BA3506	24.00	LA12434	138.00	LA12434	138.00	LA12434	138.00	LA12434	138.00	LA12434	138.00	LA12434	138.00	LA12434	138.00	LA12434	138.00
AN5521	28.00	BA401	21.00	LA13001	21.00	LA13001	21.00	LA13001	21.00	LA13001	21.00	LA13001	21.00	LA13001	21.00	LA13001	21.00	LA13001	21.00
AN5601	99.00	BA4210	16.00	LA1306	55.00	LA1306	55.00	LA1306	55.00	LA1306	55.00	LA1306	55.00	LA1306	55.00	LA1306	55.00	LA1306	55.00
AN5612	29.00	BA4232	51.00	LA13118	32.00	LA13118	32.00	LA13118	32.00	LA13118	32.00	LA13118	32.00	LA13118	32.00	LA13118	32.00	LA13118	32.00
AN5620	46.00	BA4558	53.00	LA13119	32.00	LA13119	32.00	LA13119	32.00	LA13119	32.00	LA13119	32.00	LA13119	32.00	LA13119	32.00	LA13119	32.00
AN5630	35.00	BA502	12.00	LA13128	45.00	LA13128	45.00	LA13128	45.00	LA13128	45.00	LA13128	45.00	LA13128	45.00	LA13128	45.00	LA13128	45.00
AN5633	66.00	BA5104	27.00	LA13129	36.00	LA13129	36.00	LA13129	36.00	LA13129	36.00	LA13129	36.00	LA13129	36.00	LA13129	36.00	LA13129	36.00
AN5701	25.00	BA511	49.00	LA1325	131.00	LA1325	131.00	LA1325	131.00	LA1325	131.00	LA1325	131.00	LA1325	131.00	LA1325	131.00	LA1325	131.00
AN5900	45.00	BA5115	18.00	LA1339	152.00	LA1339	152.00	LA1339	152.00	LA1339	152.00	LA1339	152.00	LA1339	152.00	LA1339	152.00	LA1339	152.00
AN598	25.00	BA514	28.00	LA13403	95.00	LA13403	95.00	LA13403	95.00	LA13403	95.00	LA13403	95.00	LA13403	95.00	LA13403	95.00	LA13403	95.00
AN612	29.00	BA5205	52.00	LA1342	48.00	LA1342	48.00	LA1342	48.00	LA1342	48.00	LA1342	48.00	LA1342	48.00	LA1342	48.00	LA1342	48.00
AN6247	20.00	BA521	29.00	LA1350	72.00	LA1350	72.00	LA1350	72.00	LA1350	72.00	LA1350	72.00	LA1350	72.00	LA1350	72.00	LA1350	72.00
AN6250	20.00	BA527	15.00	LA1361	25.00	LA1361	25.00	LA1361	25.00	LA1361	25.00	LA1361	25.00	LA1361	25.00	LA1361	25.00	LA1361	25.00
AN6256	56.00	BA532	21.00	LA1366V	29.00	LA1366V	29.00	LA1366V	29.00	LA1366V	29.00	LA1366V	29.00	LA1366V	29.00	LA1366V	29.00	LA1366V	29.00
AN6300	59.00	BA536	21.00	LA1366VR	29.00	LA1366VR	29.00	LA1366VR	29.00	LA1366VR	29.00	LA1366VR	29.00	LA1366VR	29.00	LA1366VR	29.00	LA1366VR	29.00
AN6310	65.00	BA5402	32.00	LA1367	55.00	LA1367	55.00	LA1367	55.00	LA1367	55.00	LA1367	55.00	LA1367	55.00	LA1367	55.00	LA1367	55.00
AN6320	29.00	BA5406	21.00	LA1368	39.00	LA1368	39.00	LA1368	39.00	LA1368	39.00	LA1368	39.00	LA1368	39.00	LA1368	39.00	LA1368	39.00
AN6326	74.00	BA5408	21.00	LA1371	95.00	LA1371	95.00	LA1371	95.00	LA1371	95.00	LA1371	95.00	LA1371	95.00	LA1371	95.00	LA1371	95.00
AN6340	49.00	BA5412	22.00	LA1372	42.00	LA1372	42.00	LA1372	42.00	LA1372	42.00	LA1372	42.00	LA1372	42.00	LA1372	42.00	LA1372	42.00
AN6341	25.00	BA5417	22.00	LA1374	65.00	LA1374	65.00	LA1374	65.00	LA1374	65.00	LA1374	65.00	LA1374	65.00	LA1374	65.00	LA1374	65.00
AN6344	84.00	BA5419	19.00	LA1377	25.00	LA1377	25.00	LA1377	25.00	LA1377	25.00	LA1377	25.00	LA1377	25.00	LA1377	25.00	LA1377	25.00
AN6346	105.00	BA6109	42.00	LA1378	38.00	LA1378	38.00	LA1378	38.00	LA1378	38.00	LA1378	38.00	LA1378	38.00	LA1378	38.00	LA1378	38.00
AN6350	20.00	BA6121	42.00	LA1388	35.00	LA1388	35.00	LA1388	35.00	LA1388	35.00	LA1388	35.00	LA1388	35.00	LA1388	35.00	LA1388	35.00
AN6352	69.00	BA6124	21.00	LA1389	32.00	LA1389	32.00	LA1389	32.00	LA1389	32.00	LA1389	32.00	LA1389	32.00	LA1389	32.00	LA1389	32.00
AN6540	22.00	BA6137	12.00	LA1392	20.00	LA1392	20.00	LA1392	20.00	LA1392	20.00	LA1392	20.00	LA1392	20.00	LA1392	20.00	LA1392	20.00
AN6552	8.00	BA618	15.00	LA1394	46.00	LA1394	46.00	LA1394	46.00	LA1394	46.00	LA1394	46.00	LA1394	46.00	LA1394	46.00	LA1394	46.00
AN6671K	195.00	BA6209	15.00	LA1397	30.00	LA1397	30.00	LA1397	30.00	LA1397	30.00	LA1397	30.00	LA1397	30.00	LA1397	30.00	LA1397	30.00
AN6875	18.00	BA6219	24.00	LA1398	30.00	LA1398	30.00	LA1398	30.00	LA1398	30.00	LA1398	30.00	LA1398	30.00	LA1398	30.00	LA1398	30.00
AN6914	49.00	BA6222	21.00	LA1406	13.00	LA1406	13.00	LA1406	13.00	LA1406	13.00	LA1406	13.00	LA1406	13.00	LA1406	13.00	LA1406	13.00
AN7060	25.00	BA6229	21.00	LA1452	20.00														

OSCILLOSCOPES MULTIMETRES FREQUENCEMETRES GENERATEURS

SEFRAM (Banc d'essai E.P. n° 199)

Oscillo SEFRAM 5702 : des performances exceptionnelles pour le meilleur rapport qualité/prix du marché !

2 x 20 MHz. Balayages alterné et commuté. Base de temps 0,5 µs à 0,5 sec en 19 positions. Synchro TV lignes et trames. Signaux de calibration. Encombrement : 290 x 150 x 380. L'appareil de l'amiateur éclairé et des techniciens de service.



2 890 F TTC

METRIX

OSCILLOSCOPES

OX 800 - 2 x 20 MHz

3 990 F TTC

OX 8020 - 10 Hz à 20 MHz

10 990 F TTC

(mémoire numérique)

OX 8027 - idem + interface Bus IEEE

13 990 F TTC

MULTIMETRES

MX 53

1 796 F TTC

MX 54

2 399 F TTC

MX 55

2 499 F TTC

MX 56

2 882 F TTC

X 2093

799 F TTC

MONACOR

Générateur AG-1000

Générateur BF sinus et carré de 10 Hz à 1 MHz. Faible distorsion. Large plage de fréquences, tension de sortie élevée.

1 650 F TTC

Générateur SG-1000

Générateur de signaux RF. Large bande de fréquences. Modulation interne (1 kHz) et externe (50 Hz-20 kHz).

A partir de 70 MHz, les harmoniques sont utilisées.

1 550 F TTC

FLUKE

Les multimètres qui font référence dans l'industrie.

Fluke 10

550 F TTC

Fluke 11

630 F TTC

Fluke 12

730 F TTC

Fluke 73

990 F TTC

Fluke 75

1 390 F TTC

Fluke 77

1 690 F TTC

Fluke 87

3 490 F TTC

Tous les oscilloscopes sont livrés avec deux sondes x1 ou 1/10

HAMEG

TOUTE LA GAMME

HM 303 - 2 x 20 MHz

3 990 F TTC

HM 305 (mémoire numérique)

6 980 F TTC

bande analogique 30 MHz

BI-WAVETEK

DM 23 XT

590 F TTC

DM 25 XT

660 F TTC

DM 27 XT

789 F TTC

DM 28 XT

889 F TTC

LES ANCIENS MODÈLES

9012E - 2 x 20 MHz

3 390 F TTC

9020E - 2 x 20 MHz

3 500 F TTC

9016E - 2 x 60 MHz

7 389 F TTC

LES NOUVEAUX MODÈLES

9020P - 2 x 20 MHz

3 557 F TTC

9100P - 2 x 100 MHz

8 381 F TTC

ESCORT

Escort 163 S

690 F TTC

Escort FI 505/506

1 530 F TTC

Escort 168A

590 F TTC

OFFRE EXCEPTIONNELLE

MULTIMETRES NUMERIQUES

DT 830 B

85 F

DT 3800 G

170 F

LABORATOIRE ELC

ALIMENTATIONS

AL 936 - Digitalisation des modes de fonctionnement. Affichage digital simultané de la tension et du courant avec mode attente et fonction court-circuit sur les voies maître et esclave. Affichage digital de la tension de la voie auxiliaire fixe ou réglable. Douilles de sécurité.

3 500 F



AL 942 - Affichage digital simultané de la tension et du courant. Tension réglable de moins de 1 V à 30 V. Intensité réglable de 0 à 2 A. Caractéristique rectangulaire. Chargeur de batterie au Pb - 12 ou 24 V à courant constant.

890 F

AL 941 - Affichage digital simultané de la tension et du courant. Tension réglable de moins de 1 V à 15 V. Intensité réglable de 0 à 3 V. Caractéristique rectangulaire. Chargeur de batterie au Pb - 6 ou 12 V à courant constant.

850 F

GENERATEUR 961

3 990 F

1 Hz à 200 kHz - Boutons de réglage de la fréquence rapide et fin. Sortie principale : Z = 50 Ω. Amplitude : réglable de 30 mV à 30 V crête à crête à vide. Offset : calibré ou variable ±10 V. Rapport cycl./carré : réglable de 0 à 100 %. Entrée vobulation : 1/100 ou 100/1. Sortie TTL : 100 ns. Supporte 10 TTL.

FREQUENCEMETRE 346

1 Hz à 600 MHz - 8 digits de 13 mm - Une seule entrée commutable. Trois gammes : 1 Hz-10 MHz ; 1 Hz-100 MHz ; 10 MHz-600 MHz. Résolution : 0,1-1-10 Hz. Cadence : 0,1-1-10 s. Accessoires en option : bloc accu réf. 336, cordon à boucle réf. CC 346.

1 890 F

LES COMPOSANTS DE L'ANNEE

Programmeur de MACH 130

Connecté au port parallèle de votre PC, il vous permet la programmation des MACH 130 AMD à partir d'un fichier JEDEC

1 500,00 F

68 HC11 F1

210,00 F

MACH 130-15

240,00 F

TDA 8708 A

120,00 F

TDA 8702

120,00 F

RAM statique 128 Ko x 8

110,00 F

621000 70 nS

60,00 F

RAM statique 32 Ko x 8

45,00 F

High Speed 15 nS

25,00 F

EPROM 27C64

45,00 F

LM 1881

14,00 F

TL 7705

14,00 F

L 4902 A

13,00 F

Support PLCC 68

Support PLCC 84

NE 567

5,00 F

4060

2,50 F

4053

4,50 F

4069

3,50 F

MAR 2

28,00 F

MAR 3

30,00 F

MAR 6

29,00 F

MAR 7

35,00 F

MAR 8

42,00 F

NE 602

18,00 F

NE 605

55,00 F

ZN 414

19,00 F

MICROCONTROLEURS

PIC 16C57

58,00 F

PIC 16C55

N.C.

PIC 16C84

90,00 F

87C51

180,00 F

87C32

N.C.

GAL 16V8

13,00 F

GAL 22V10

N.C.

QUARTZ

Quartz 3,2768 MHz

3,90 F

Quartz 12 et 15 MHz

9,00 F

4,000 MHz

3,90 F

8,000 MHz

9,00 F

10,24 MHz

9,00 F

10,245 MHz

9,00 F

SFE 10,7 MHz

3,00 F

CFU 455 kHz

12,00 F

GENERATEURS

MAX 038

150,00 F

Générateur de signaux

0 à 20 MHz.

LABO 1

580 F

1 insouise + 1 graveuse

+ 1 sachet de granulés de perchlore de fer

+ 1 sachet de révélateur

+ 1 plaque présensibilisée 100 x 160.

LABO 2

690 F

Tous les éléments du LABO 1

+ 1 pince coudée demi-rond

+ 1 pince plate

+ 1 pince pince plieuse de composants

+ 1 pince plate rase

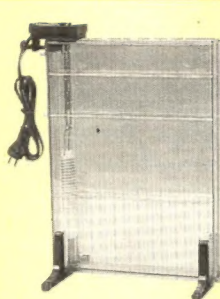
+ 1 pince coupante diagonale

+ 1 pince demi-rond droite

+ 7 tournevis

+ 1 testeur de phases

+ 1 kit fer à souder + support



LABO 3

730 F

Tous les éléments du LABO 1

+ 1 multimètre DT830B (Krystal)

+ 1 troisième main (Monacor)

PLAQUE D'ESSAI

SD-5, 8 bus de 25 pts

15,00 F

SD-10, 640 pts

33,00 F

SD-11, 740 pts

39,00 F

SD-5 + SD-10, 840 pts

43,50 F

SD-35, 2 420 pts

159,00 F

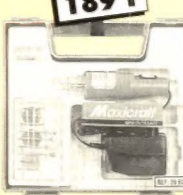
SD-47, 3 260 pts

199,00 F

MAXICRAFT

Coffret perceuse

189 F



TELECOMMANDE UNIVERSELLE

290 F

Transformez votre PC en oscilloscope 2 x 10 MHz à mémoiregrâce au kit **VELLEMAN K7103**

1390 F



MOIS DU COFFRET jusqu'à -50%

TERAL distribue également toute la gamme des modules AUREL et MIPOT

MIPOT, émetteur AM

140 F

MIPOT, récepteur AM

60 F

Antenne 433, 92 Mhz

76 F